This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

A propos de ce livre

Ceci est une copie numérique d'un ouvrage conservé depuis des générations dans les rayonnages d'une bibliothèque avant d'être numérisé avec précaution par Google dans le cadre d'un projet visant à permettre aux internautes de découvrir l'ensemble du patrimoine littéraire mondial en ligne.

Ce livre étant relativement ancien, il n'est plus protégé par la loi sur les droits d'auteur et appartient à présent au domaine public. L'expression "appartenir au domaine public" signifie que le livre en question n'a jamais été soumis aux droits d'auteur ou que ses droits légaux sont arrivés à expiration. Les conditions requises pour qu'un livre tombe dans le domaine public peuvent varier d'un pays à l'autre. Les livres libres de droit sont autant de liens avec le passé. Ils sont les témoins de la richesse de notre histoire, de notre patrimoine culturel et de la connaissance humaine et sont trop souvent difficilement accessibles au public.

Les notes de bas de page et autres annotations en marge du texte présentes dans le volume original sont reprises dans ce fichier, comme un souvenir du long chemin parcouru par l'ouvrage depuis la maison d'édition en passant par la bibliothèque pour finalement se retrouver entre vos mains.

Consignes d'utilisation

Google est fier de travailler en partenariat avec des bibliothèques à la numérisation des ouvrages appartenant au domaine public et de les rendre ainsi accessibles à tous. Ces livres sont en effet la propriété de tous et de toutes et nous sommes tout simplement les gardiens de ce patrimoine. Il s'agit toutefois d'un projet coûteux. Par conséquent et en vue de poursuivre la diffusion de ces ressources inépuisables, nous avons pris les dispositions nécessaires afin de prévenir les éventuels abus auxquels pourraient se livrer des sites marchands tiers, notamment en instaurant des contraintes techniques relatives aux requêtes automatisées.

Nous vous demandons également de:

+ *Ne pas utiliser les fichiers à des fins commerciales* Nous avons conçu le programme Google Recherche de Livres à l'usage des particuliers. Nous vous demandons donc d'utiliser uniquement ces fichiers à des fins personnelles. Ils ne sauraient en effet être employés dans un quelconque but commercial.

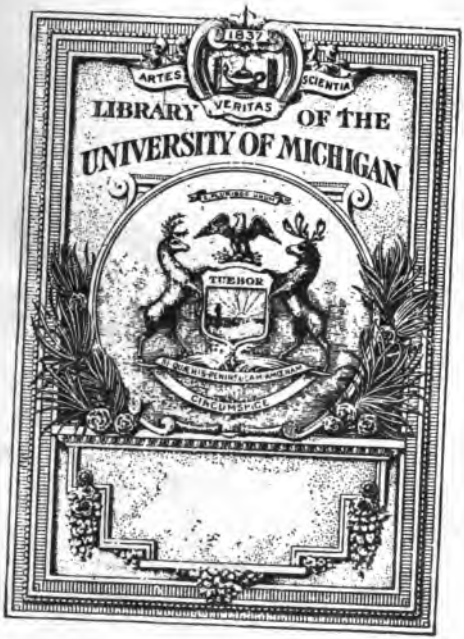
+ *Ne pas procéder à des requêtes automatisées* N'envoyez aucune requête automatisée quelle qu'elle soit au système Google. Si vous effectuez des recherches concernant les logiciels de traduction, la reconnaissance optique de caractères ou tout autre domaine nécessitant de disposer d'importantes quantités de texte, n'hésitez pas à nous contacter. Nous encourageons pour la réalisation de ce type de travaux l'utilisation des ouvrages et documents appartenant au domaine public et serions heureux de vous être utile.

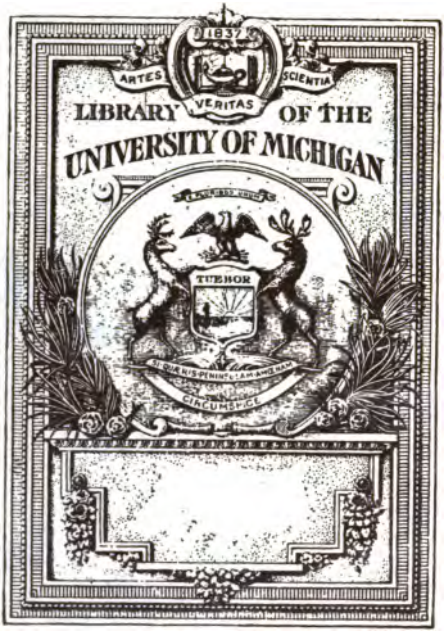
+ *Ne pas supprimer l'attribution* Le filigrane Google contenu dans chaque fichier est indispensable pour informer les internautes de notre projet et leur permettre d'accéder à davantage de documents par l'intermédiaire du Programme Google Recherche de Livres. Ne le supprimez en aucun cas.

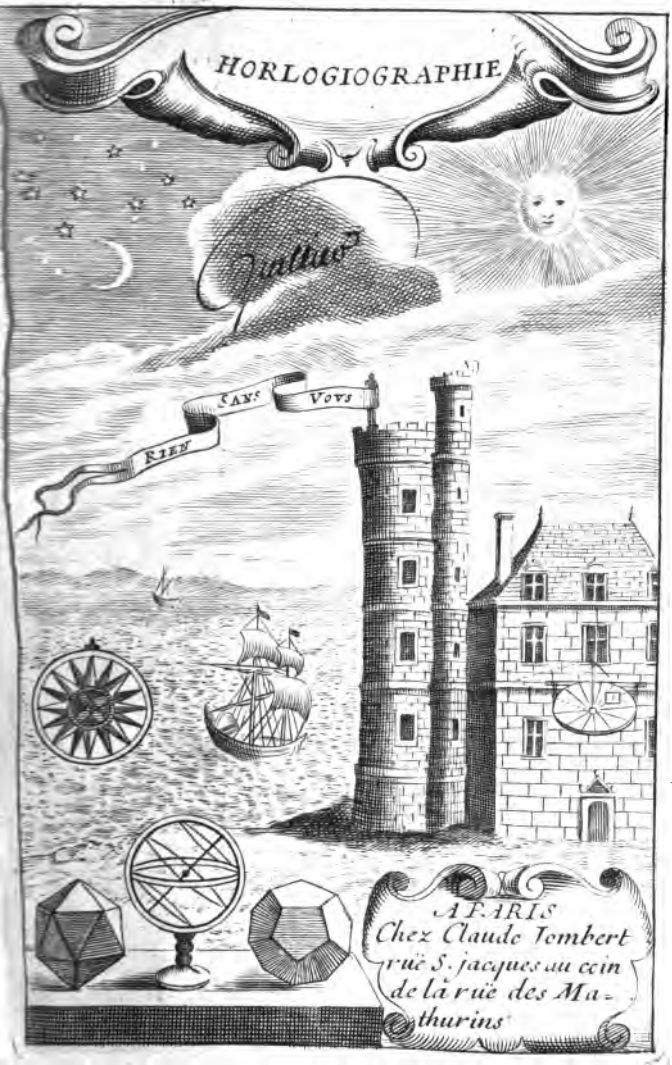
+ *Rester dans la légalité* Quelle que soit l'utilisation que vous comptez faire des fichiers, n'oubliez pas qu'il est de votre responsabilité de veiller à respecter la loi. Si un ouvrage appartient au domaine public américain, n'en déduisez pas pour autant qu'il en va de même dans les autres pays. La durée légale des droits d'auteur d'un livre varie d'un pays à l'autre. Nous ne sommes donc pas en mesure de répertorier les ouvrages dont l'utilisation est autorisée et ceux dont elle ne l'est pas. Ne croyez pas que le simple fait d'afficher un livre sur Google Recherche de Livres signifie que celui-ci peut être utilisé de quelque façon que ce soit dans le monde entier. La condamnation à laquelle vous vous exposeriez en cas de violation des droits d'auteur peut être sévère.

À propos du service Google Recherche de Livres

En favorisant la recherche et l'accès à un nombre croissant de livres disponibles dans de nombreuses langues, dont le français, Google souhaite contribuer à promouvoir la diversité culturelle grâce à Google Recherche de Livres. En effet, le Programme Google Recherche de Livres permet aux internautes de découvrir le patrimoine littéraire mondial, tout en aidant les auteurs et les éditeurs à élargir leur public. Vous pouvez effectuer des recherches en ligne dans le texte intégral de cet ouvrage à l'adresse `http://books.google.com`


1837
ARTES
SCIENTIA
VERITAS
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
TUEBOR
CIRCUMSPICE


1837
ARTES
SCIENTIA
VERITAS
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
TUEBOR
SI QUAERIS PENINSULAM AMOENAM
CIRCUMSPICE


HORLOGIOGRAPHIE
Quattuor
RIEN
SANS
VOVS
A PARIS
Chez Claude Iombert
ruë S. jacques au coin
de la ruë des Ma-
thurins

TRAITE'
D'HORLOGIOGRAPHIE,
CONTENANT

PLUSIEURS MANIERES DE construire sur toutes surfaces, toutes sortes de lignes horaires, & autres cercles de la Sphere.

AVEC QUELQUES INSTRUMENS pour la même pratique, & pour connoître les heures durant la nuit; & l'heure du flux & reflux de la Mer.

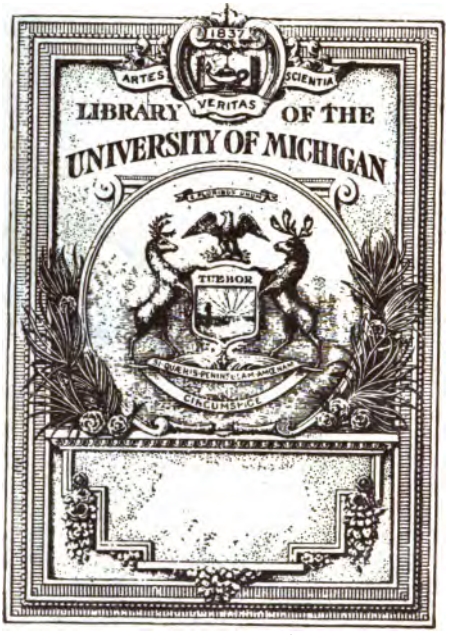
Plus la methode de couper en pierre ou en bois, les Corps Reguliers, & autres Polyedres, par le Cube & par le Cylindre.

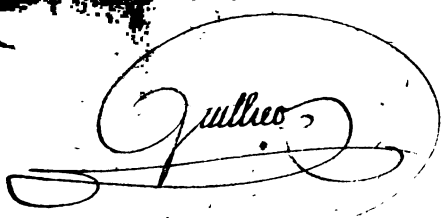
Par Dom PIERRE DE SAINTE MARIE MADELAINE, *d'Abbeville, de la Congregation des Fueillans.*

Nouvelle Edition, corrigée & augmentée de plusieurs Propositions & figures.

A PARIS,
Chez ANTOINE DEZALLIER, ruë S. Jacques, à la Couronne d'or.

M. DCC. I.
AVEC PRIVILEGE DU ROY.


1837
ARTES
SCIENTIA
VERITAS
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
TUEBOR
SIRCUMSPICE



QB
209
.P62
1701

HORLOGIOGRAPHIE
RIEN
SANS
VOVS
A PARIS
Chez Claude Iombert
ruë S. jacques au coin
de la ruë des Ma=
thurins

TABLE DES CHAPITRES & Propoſitions contenus en ce Traité.

CHAPITRE I. *Des Preludes*, page 1
Prop. I. *Des inſtrumens*, 17
Prop. II. *De la ligne parallele*, 23
Prop. III. *De la perpendiculaire*, 24
Prop. IV. *Diviſer un cercle en 24. & 30.* 25
Prop. V. *Diviſer un quart en 90.* 27
Prop. VI. *Des ſurfaces*, 29
Prop. VII. *Du declinatoire*, 33. 165
Prop. VIII. *De l'inclinatoire*, 39. 167
Prop. IX. *De la meridiane*, 40
Prop. X. *Trouver & tranſporter la meridiane ſur quelque plan*, 41
Prop. XI. *Trouver la hauteur du Soleil, & ſa declinaiſon*, 43
Table. *Des declinaiſons du Soleil*, 49
Prop. XII. *Du pole de l'equateur*, 50
Table. *Des Longitudes & Latitudes*, 53
CHAP. II. Prop. I. *De l'horizontal*, 69
Table. *Des arcs horaires*, 74
CHAP. III. Prop. I. *Du vertical*, 77
Prop. II. *Des meridionaux*, 78
Prop. III. *Du declinatoire vertical.* 81
Prop. IV. V. VI. VII. *Du même.* 85
Prop. VIII. *Du Cadran ſans centre*, 96

CHAP. IV. Prop. I. *Du polaire*, 98
Prop. II. *De l'équinoxial*, 100
Prop. III. *De l'incliné à l'horizon*, 102
Prop. IV. *Du declinant à l'horizon*, 105
CHAP. V. Prop. I. *Du declinant & incliné*, 109
Prop. II. *Du polaire declinant*, 114
CHAP. VI. Prop. I. *Tracer les Cadrans sur la convexité d'un globe*, 117
Prop. II. *Sur sa concavité*, 122
Prop. III. *Sur un demy globe*, 125
Prop. IV. *Sur un Croissant*, 127
Prop. V. *Sur une Etoile, Croix, &c.* 129
Prop. VI. *Sur un Cylindre*, 132
Prop. VII. *Sur un anneau*, 138
Prop. VIII. *Sur un anneau universel*, 140
Prop. IX. *Sur un quart de cercle*, 144
Prop. X. *Du rectiligne universel*, 146
Prop. XI. *Echelle des latitudes*, 150
Prop. XII. *D'un vertical cylindrique*, 151
Prop. XIII. *Par l'Analeme, sans table*, 154
Prop. XIV. *De l'Azimuthal*, 159
CHAP. VII. Prop. I. *Des signes du Zodiaque*, 161
Prop. II. *Du secteur des signes*, 164
Prop. III. *Des signes sur l'horizontal*, 166
Prop. IV. *Autres manieres d'appliquer les signes*, 168
Prop. V. *Des signes sur le vertical*, 172
Prop. VI. *Sur le declinant*, 175
Prop. VII. *Sur l'équinoxial*, 177
Prop. VIII. *Sur le polaire*, 180
Prop. IX. *Sur les meridionaux*, 183

Prop. X. *Sur la ſurface d'un globe*, 184
Prop. XI. *Des ſignes ſur la concavité d'un Globe*, 185
Prop. XII. *Des ſignes ſur le demy globe*, 187
CHAP. VIII. Prop. I. *Du Trigone, ou Secteur des Arcs diurnes & nocturnes*, 190
Prop. II. *Appliquer les Arcs diurnes ſur les Horloges*, 194
Prop. III. *Conſtruire les Horloges Babyloniques, Italiques & Judaïques, ou Antiques*, 195
Prop. IV. *Tracer les Cadrans Judaïques ou Antiques*, 206
Prop. V. *Conſtruire les Cadrans équinoxiaux, Babyloniques, Italiques & Judaïques, ou Antiques*, 209
CHAP. IX. Prop. I. *Décrire les Azimuths ſur l'horizontal*, 211
Prop. II. *Des Almucantaraths ſur l'horizontal*, 213
Prop. III. *Des meridiens ſur l'horizontal*, 215
Prop. IV. *Des parallales ou latitudes ſur l'horizontal*, 218
Prop. V. *Des Maiſons Celeſtes, & cercles de poſition ſur l'horizontal*, 219
Prop. VI. *Des mêmes Azimuths, Almucantaraths, Meridiens, Paralleles, & Maiſons Celeſtes, ſur le Vertical*, 221
Prop. VII. *Des ſignes Aſcendans & Deſcendans*, 224
Prop. VIII. *D'un cadran univerſel*, 229
CHAP. X. Prop. I. *Du Cadran Lunaire*, 233
Prop. II. *De l'âge de la Lune, du nombre d'Or, & de l'Epacte*, 235
Prop. III. *Autre Cadran de la Lune & de l'E-*

toile polaire, 240
Prop. IV. *Du Cadran aux Etoiles*, 245
Prop. V. *Du flux & reflux de la Mer*, 251
Table. *Des vents & côtes de la Mer*, 254
Prop. VI. *Du Cadran à la main gauche*, 259
Prop. VII. *Décrire les heures sur tous plans, par le moyen d'un stile ou axe d'un Cadran Solaire*, 261
Prop. VIII. *Décrire avec un horizontal mobile, les heures & autres pratiques*, 263
Prop. IX. *D'un fondement d'horloges*, 268
Prop. X. *Du lever & coucher du Soleil*, 271
Prop. XI. *Agrandir ou diminuer un Cadran*, 273
Prop. XII. *Tailler les corps reguliers & autres irreguliers*, 276
Prop. XIII. *Pratique pour disposer les parois, & y peindre les Cadrans*, 284
Prop. XIV. *Faire un horizontal avec les Ascendans & Descendans*, 287
Faire un polaire avec les Ascendans & Descendans, 288
Faire les Meridionaux avec les Ascendans & Descendans, 289
Faire les Meridionaux avec les Azimuths, Almucantaths & Meridiens, là-même.
Faire un équinoxial avec les Meridiens, les Latitudes & les Maisons Celestes, 290
Faire un Vertical declinant, avec les Azimuths & Almucantaraths, 291
Sur le même Vertical décrire les Meridiens, Maisons Celestes, Latitudes, Ascendans & Descendans, 292

EXTRAIT DU PRIVILEGE du Roy.

PAr grace & Privilege du Roy, Il eſt permis à FRANÇOIS LANGLOIS, dit Chartres, Marchand Libraire, de faire imprimer, & vendre à tel Imprimeur & Libraire que bon luy ſemblera, un Livre intitulé, *Traité d'Horlogiographie, &c.* avec toutes ſes figures en taille douce, compoſé par le R. P. Dom PIERRE DE SAINTE MARIE MADELAINE, Religieux Feuillant, reveû, corrigé & augmenté en cette nouvelle Edition, de pluſieurs Propoſitions & figures; & ce pendant le temps de vingt années conſecutives, à commencer du jour qu'il ſera achevé d'imprimer: avec défenſes à tous Imprimeurs & Libraires de l'imprimer, vendre & diſtribuer ſans ſa permiſſion, à peine de quatre mil livres d'amende aux contrevenans: ainſi qu'il eſt plus au long contenu audit Privilege. Donné à Paris le 7. Juillet 1645. Signé LOUIS: Et plus bas, par le Roy, la Reine Regente ſa Mere preſente, PHELIPPEAUX. Et ſcellé du grand ſceau de cire jaune.

Et ledit Privilege a été cedé au Sr Antoine Dezallier.

TRAITE'
D'HORLOGIOGRAPHIE.

CHAPITRE I.

Preludes Geometriques & Aſtronomiques, pour rendre plus facile la connoiſſance & la pratique des Cadrans Sciateriques.

DAUTANT qu'en cette petite Gnomonique il eſt fait mention de quelques mots pour ſignifier certains points & lignes que les plus ſimples peuvent ignorer, J'ay trouvé bon dés l'entrée de les leur enſeigner; & même la conſtruction de quelques problémes.

1. Entr'autres, ce mot Centre, ſignifie un point au milieu d'un cercle.

2. Zenith, eſt un point que nous imaginons au plus haut du Ciel de nôtre hemiſphere.

3. Nadir est un point opposé diametralement au Zenith, au dessous de nous.

4. Nord & Sud, sont deux points faits par l'entrecoupure de la ligne meridiane & de l'horizontale, vers le Septentrion & le Midy.

5. Poles sont deux points immobiles de l'Axe du monde, sur lesquels le premier Ciel mobile tourne d'Orient en Occident : l'un appellé Arctique ou Septentrional, l'autre Antarctique ou Meridional. Les extremitez des Axes des grands Cercles marquez sur le Globe sont pareillement nommez Poles, comme les susdits Arctique & Antarctique sont les poles du cercle Equinoxial : & les points Zenith & Nadir sont les poles de l'horizontal.

6. Axe ou aiffieu est une ligne droite passant par le centre de la terre, & aboutissant de part & d'autre à la circonference du Ciel.

7. Circonference est une ligne ronde faite à l'entour de son centre.

8. Diametre est une ligne droite, laquelle passant par le centre de la circonference la divise en deux également.

9. Ligne parallele ou également distante à une ou à plusieurs, est celle laquelle prolongée infiniment ne les peut couper ny rencontrer.

10. Ligne perpendiculaire à une autre ligne, ou à plusieurs, est celle qui les coupe à angles droits, que les artisans nomment trait quarré, ligne à plomb, & à l'équerre.

11. Degré est une portion de cercle ou de circonference, qu'on divise ordinairement en 360. parties égales.

12. Angle est la rencontre de deux lignes inclinées l'une à l'autre. L'angle droit contient 90. parties, qui est le quart du cercle, ou l'angle d'une équerre. L'angle aigu contient moins de 90; & l'angle obtus est de plus de 90. degrez: toutefois moins que 180. qui est le demy cercle.

13. Plan ou surface, est le lieu où l'on veut placer & tracer le Cadran.

14. Signe est une partie, dont le zodiaque en contient 12. Et chaque signe comprend 30. degrez.

15. Aux plans & surfaces des cadrans, pour montrer l'heure, l'on y met deux sortes de stiles; l'un appellé droit, qui consiste en une petite verge ou poinçon, lequel par son extremité, & d'un seul point d'Ombre, denote le centre du Soleil, & l'heure presente. Il est posé pour l'ordinaire perpendiculairement sur le plan; celuy-là nous l'appellons simplement stile droit, qui sert principalement

aux horloges qui ont les arcs des ſignes & des jours, & aux Babyloniques, Italiques, & Antiques, ou Judaïques ; comme on voit és figures 15. 16. 17. & 18. des cadrans cy-aprés ; l'endroit où il eſt planté perpendiculairement ſur le plan, s'appelle lieu du ſtile, ou pied du ſtile, & Zenith du cadran, ou point vertical és cadrans reguliers. L'autre eſt nommé ſtile oblique & incliné, ou bien axe ; qui montre l'heure ou partie d'heure tout de ſon long, & par une ligne droite d'ombre qui couvre les heures, s'il eſt bien poſé parallele à l'axe du monde. Il eſt fait ordinairement d'une verge droite, ou d'une plaque triangulaire, entiere ou vuidée en dedans, avec une vive arrête ; ou ſi elle eſt d'une épaiſſeur égale par tout, on fera ſur le plan du cadran deux ſouſtilaires, éloignées l'une de l'autre de ladite épaiſſeur ; d'où les autres heures s'entreſuivront & ſe tireront : il ſert principalement pour les heures vulgaires.

16. Cet Axe ou ſtile oblique coupe la ſurface & plan en un point qui eſt le centre du cadran, auquel toutes les lignes horaires s'en vont rencontrer. Quand cet Axe ne peut couper le plan, mais qu'il luy eſt parallele, lors il n'y a point de centre ; & les lignes des heures ſont paralleles entr'elles comme on voit

aux cadrans Polaires & Meridionaux.

17. Ce centre aux horloges horizontaux, & en tous ceux qui ſe conſtruiſent comme eux, repreſente le Pole Antarctique, ainſi qu'aux Verticaux Septentrionaux ; mais aux Verticaux tournez au Midy, il denote le Pole Arctique, qui eſt celuy que nous voyons au Ciel deſſus nôtre hemiſphere ; car ce plan repreſente la partie du Ciel où eſt ce Pole.

18. Autre eſt le centre du cadran tracé ſur un plan, & autre le centre du monde ; car celuy du cadran eſt le point où concourent toutes les lignes horaires ſur la ſurface ; mais le centre du monde, eſt le bout du ſtile droit, qui eſt auſſi le centre de l'Equateur.

19. Au lieu du ſtile l'on peut choiſir au long de l'axe tel point qu'on voudra, y appliquant une petite boule ou autre ſigne, ou finir l'axe répondant au bout du ſtile, ainſi les arcs des ſignes, les arcs diurnes, &c. avec les heures vulgaires s'y traceroient. Le plan du cadran eſt éloigné du centre de la terre autant que ledit ſtile droit a de longueur, & eſt élevé ſur le plan.

20. Le ſtile peut être ſitué ſur le plan à volonté, pourvû que ſon extremité touche l'axe s'il y étoit ; c'eſt pourquoy l'on peut ſe ſervir pour ſtile droit de diverſes choſes & ſi-

gures, comme d'une Croix, d'un nom de Jesus, ou Maria, d'un serpent & autres façons de stiles & axes, comme on verra en plusieurs planches cy-aprés, ou d'un dard qu'un Archer tiendra; le bout d'un sceptre qu'un Roy portera, le bout du bec d'un oyseau perché sur quelque rameau, & ainsi des autres; le tout posé dedans ou dehors la surface du cadran; ayant égard seulement à rencontrer & adapter au point requis cette extrémité du stile droit destiné pour montrer l'heure.

21. Les Astronomes considerans deux principaux mouvemens au Ciel, l'un desquels est celuy du monde universel appellé mouvement du premier mobile qui se fait de l'Orient par le Midy vers l'Occident; & l'autre qui au contraire se fait d'Occident par le Midy vers Orient est le propre mouvement des Cieux inferieurs; c'est pourquoy ils feignent, & se figurent plusieurs cercles en la sphere celeste, que les praticiens & artisans representent en la sphere materielle par des circonferences seules, qu'il faut concevoir plaines & avec superficies, passant à travers le centre du monde, & coupans les plans des cadrans, ce qui s'appelle commune section; comme on verroit par les sections faites d'un

Globe ſolide : pour mieux comprendre ces cercles en faveur des artiſans, j'en fais une petite deſcription.

22. Pour le premier mouvement ſuſdit d'Orient en Occident, on met l'Equinoxial qui en eſt la regle & la meſure, appellé la ceinture du premier mobile, parce qu'il l'environne par le milieu, le diviſant en deux parties égales, comme la ceinture ceint l'homme par le milieu ; & ſa circonference étant également éloignée de l'un & l'autre pole, fait ſa revolution pendant 24. heures, s'élevant ſur l'horizon de 15. degrez pour chaque heure, ainſi il accomplit en ſon tour les 360. degrez dont il eſt diviſé. Pour le ſecond mouvement d'Occident vers Orient, on met le Zodiaque qui eſt un autre grand cercle, lequel entrecoupe l'Equinoxial en deux également & à angles obliques & de biais, allant d'un tropique à l'autre, l'une des moitiez declinante vers le Septentrion, & l'autre vers le Midy. Il eſt auſſi nommé ceinture ou large bande qui ceint de biais les autres Cieux, comme fait le baudrier ou écharpe, de haut en bas. Or ce qui a donné occaſion de le colloquer ainſi obliquement au regard de l'Equinoxial, ont été les allées & venuës du Soleil, de la Lune, & des cinq autres planetes, tantôt montant vers

nôtre Zenith, & puis descendant vers le Midy ; ce qui a été disposé par le Createur de l'Univers, afin que toutes les contrées joüissent alternativement des quatre saisons de l'année, & pour les divers effets des planetes & astres du firmament ; aussi est-il nommé Zodiaque, comme qui diroit porte-vie ; & encore porte-signes, dautant qu'on le divise en 12. principales parties égales chacune de trente degrez, qui prennent le nom de certaines figures & animaux que je diray ailleurs. On luy donne une largeur de 12. degrez selon les anciens, mais les modernes en mettent 16. ayant observé que les deux planetes Mars & Venus s'écartent de part & d'autre de 8. degrez de la voye du Soleil qui est l'écliptique.

23. L'Ecliptique, est une ligne au milieu du Zodiaque par où le Soleil fait son propre mouvement annuel de 365. jours, & presque 6. heures ; chaque jour de 59. minutes 8. secondes : elle tourne sur des Poles éloignez de ceux du monde de 23. degrez 30. minutes, ce qui cause l'inégalité des jours & des saisons, des Eclipses dont elle porte le nom, qui se font du soleil lorsque la lune se rencontre avec le soleil en même degré, ou tout auprés sous cette ligne : & de la lune lorsqu'elle est sous le degré proposé.

24. Le cercle horizontal qui eſt la ſphere materielle le plus grand & le plus large & immobile, change toutefois au regard des cadrans, à meſure qu'on change de lieu ; il eſt toûjours cenſé parallele à la terre & à l'horizon ; & quand les deux Poles du monde ne ſont point élevez ſur luy, lors l'on habite la ſphere droite comme les Abyſſins, les Ethiopiens, & autres Afriquains ; ceux du Perou, des Iſles Moluques, de S. Thomas, Taprobane, & autres qui ſont ſur la ligne Equinoxiale, qui tous ont au long de l'an les jours & les nuits égaux & de 12. heures. Les habitans qui ont l'un des Poles ſur l'horizon, & l'autre au deſſous, ont la ſphere oblique, comme ſont ceux d'Europe, d'Aſie, une bonne partie d'Afrique & d'Amerique. Mais quand l'horizon & l'Equateur ſont unis, & ne ſont qu'un cercle, leurs Poles & l'Axe ſont au Zenith & Nadir, les habitans n'ont toute l'année qu'un jour & une nuit chacun de ſix mois, & ont la ſphere parallele, renverſée, ou tres-oblique.

25. Le cercle Vertical principal, paſſe par le Zenith, coupe le cercle horizontal à l'équerre aux points de 6. heures, & toûjours la ligne verticale tombe à plomb ſur l'horizontale, & paſſe par où l'Equinoxial coupe l'ho-

rizon és points du vray Orient & Occident. Il diviſe tout le Ciel en deux hemiſpheres Auſtral & Boreal, mais le vertical declinant fort hors de ces deux points equinoxiaux ſur l'horizon.

26. Les deux Colures, repreſentez aux cadrans par la mediane & la ligne de 6. heures, s'entrecoupent à angles droits aux Poles du monde; l'un eſt dit des Equinoxes & l'autre des Solſtices. Le premier paſſe par les points d'♈ & de ♎ où ſe font les Equinoxes, le 2. paſſe par les points de ♋ & ♑ où ſe font les Solſtices d'Eſté & d'Hyver, & par le pole du Zodiaque & du monde.

27. Le cercle Meridien paſſe par ſix points fort notables, les deux Poles du monde, le Zenith & le Nadir du lieu duquel il eſt meridien, le Nord & le Sud: il coupe les trois cercles principaux, Horizontal, Vertical, & Equinoxial à angles droits, ayant pour Poles les points equinoxiaux d'Orient & d'Occident ſur l'horizon. Il eſt dit Meridien dautant que le Soleil étant parvenu au Meridien du propre lieu, il eſt midy, & minuit, & ce ſous l'horizon. En changeant d'horizon on change auſſi de Meridien & de Zenith; Sçavoir en allant vers Orient ou vers Occident en droite ligne, environ 18. ou 20. lieuës de France.

28. Les cercles de positions, ou maisons Celestes passent par l'entrecoupure du Meridien & de l'horizon vers le Sud & le Nord, & par chaque point du Ciel, & montrent la position d'une étoile.

29. Les Almucantaraths sont cercles parralleles à l'horizon qui s'entresuivent jusqu'au Zenith, ils montrent la hauteur du Soleil & d'autres étoiles au dessus de l'horizon ; ils sont dits cercles mineurs, & les precedens sont tous majeurs.

30. Les Azimuths passent par le Zenith & Nadir, & coupent l'horizon à l'équerre en autant de parties qu'on veut le diviser, qui sont autant de Verticaux, dont le Meridien même en est l'un, & le Vertical principal un autre, & partant sont cercles majeurs.

31. Les Climats sont cercles paralleles à l'Equateur, chacun s'éloignant l'un de l'autre de demy heure : ils different aussi en l'étenduë des lieux, si que le premier Climat qui commence depuis l'Equateur, est plus grand que le second, & le second plus que le troisiéme, & vont en diminuant tant plus qu'ils approchent des Poles, retenant toûjours la difference entr'eux de l'espace de demy heure. *Voyez la Table d'iceux Climats.*

32. Les deux cercles Tropiques, l'un du

Cancre, & l'autre du Capricorne ; terminent la voye du Soleil vers le Nord & le Sud, car étant arrivé à l'un, il s'en retourne à l'autre.

33. Les deux cercles Polaires, ſont faits par le contour des Poles de l'Ecliptique : les habitans deſſous eux ont leur plus grand jour de 24. heures, & d'autant leur plus grande nuit, le Pole étant levé ſur l'horizon de 66. degrez 30.

34. Les deux cercles appellez les plus grands de ceux qui paroiſſent toûjours ſur l'horizon, & qui ſont cachez au deſſous, ſont paralleles à l'Equateur, & ne touchent l'horizon qu'en un point tant deſſus que deſſous iceluy.

35. Les lignes horaires, aſtronomiques & vulgaires, ſont grands cercles, paſſans par les Poles de l'Equateur : diviſant ce cercle en 24. parties égales, chacune ligne a ſon arc de 15. degrez de l'Equinoxial, chaque heure de 60. minutes, & chaque degré de 4. minutes d'heure.

36. La ligne horizontale, ſur laquelle l'ombre du bout du ſtile droit, montre l'heure du lever & du coucher du Soleil ſûr le plan, eſt parallele toûjours à l'horizon en tous Cadrans, excepté l'horizontal qui n'en a point ;

En tous les Verticaux, elle paſſe par le pied du ſtile : aux inclinez ſuperieurs elle ſe trace au deſſus, & aux inferieurs au deſſous, ſelon le complement de l'inclinaiſon, comme on voit és figures 37. 38. &c.

37. La ligne Equinoxiale, ſur laquelle le Soleil marche durant les jours des Equinoxes, ſçavoir le 21. du mois de Mars, & le 23. de Septembre ou environ. La ligne tirée du bout du ſtile perpendiculaire à l'axe ſur la ſouſtilaire ou ſur l'Equinoxiale, eſt dite le rayon de l'Equateur, comme eſt la petite ligne qui eſt en la figure xx. où H B eſt le centre de l'Equateur.

38. La ligne Souſtilaire ainſi nommée, à cauſe que le ſtile eſt toûjours poſé deſſus, ou bien ſon extrémité, eſt ſous-entenduë y correſpondre à plomb.

39. La ligne de Declinaiſon, montre de combien le plan de l'Horloge decline du Vertical premier, du vray Orient & Occident, du Sud & du Nord.

40. La ligne d'inclinaiſon, dénote la pente de la ſurface du Cadran, au regard de l'horizon, ou plus proprement du Zenith au plan, ou bien de la ſituation du plan tourné vers quelques endroits du monde, entre le Zenith & l'horizon.

41. La ligne Meridiane de l'horizon, qui eſt droite, vers la partie du monde appellée Midy, eſt celle qui montre le midy ou 12. heures.

42. La ligne Souſtilaire, laquelle (tant aux Cadrans reguliers qu'aux declinans, eſt la propre Meridiane du plan) fait avec la ligne de l'axe un angle au centre, qui contient en ſoy la hauteur du Pole ſur le plan du Cadran, ces deux lignes étant tirées du centre; elle coupe auſſi le plan quarrément.

43. Il eſt neceſſaire de ſçavoir la hauteur du Pole ſur l'horizon qui eſt égale à la latitude du lieu où l'on veut faire le Cadran; ſoit des manieres que nous donnons cy-aprés, ou par les Tables qui ſe trouvent en pluſieurs Livres: nous en mettrons cy-deſſous une, contenant les principales Villes de l'Univers, avec cette difference que la hauteur du Pole eſt la diſtance d'autant de degrez en l'arc Meridien vers le Septentrion, qu'il y en a depuis l'horizon juſqu'au Pole, & ne peut-être plus grande que de 90. degrez, & non plus haut que le point Vertical ou Zenith: a latitude du lieu eſt la diſtance de ſon point Vertical juſques à l'Equateur, & d'autant de degrez qu'il y en a vers le Midy en l'arc Meridien: & cette latitude auſſi bien que la hauteur du Pole change ordinairement

d'un degré pour 25. lieuës communes.

44. La hauteur de l'Equateur ou Equinoxial, qui eſt le complement du Pole, eſt la diſtance de ce cercle Equinoxial élevé ſur l'horizon d'autant de degrez qu'il y en a vers le Midy en l'arc Meridien, compris entre ce même cercle & l'horizon de chaque lieu; & le complement de la latitude eſt le reſidu des degrez depuis le Pole juſqu'à 90. ou point vertical.

45. Les longitudes ſont des cercles qui paſſent par les deux Poles du monde, & coupent l'Equinoxial en autant de parties qu'il y a de Meridiens; il y en a 180. principaux coupans l'Equateur en deux degrez oppoſez diametralement entre l'Orient & l'Occident: le premier plus occidental ſe prend des Iſles Canaries ou des Azores, tellement que la longitude d'un lieu eſt la diſtance qu'il y a depuis le premier meridien juſqu'au lieu, laquelle eſt d'autant de degrez qu'il y en aura ſur l'arc de l'Equateur, compris entre ces deux meridiens. Elles ne ſont pas neceſſaires pour la conſtruction de l'horloge au lieu où l'on eſt preſent, car elles ne changent point la methode de la conſtruction; ſi ſont bien les latitudes qui diverſifient les lignes horaires: car ſelon la quantité des degrez de la hauteur du Pole qui ſe

trouve sur le plan, l'inégalité des lignes se reconnoît sur iceluy ; les villes qui sont sous une même latitude ont la même hauteur du pole, quoy-qu'elles n'ayent même longitude : les lignes de latitude vont de part & d'autre de l'Equateur, vers les deux Poles, & celles de longitude se contentent d'Occident allant vers Orient : elles servent beaucoup à la navigation, & même aux voyageurs sur mer & sur terre pour les conduire par les chemins plus droits aux lieux où ils veulent se rendre, comme enseignent les Geographes en leurs cartes & mappemondes.

46. Pour comprendre mieux ces cercles & lignes, voyez la figure 1. le cercle A B C D ; est le 1. Meridien, commençant aux Isles des Canaries, & passant par les deux Poles du Monde A & C nommez Arctique & Antarctique, comme y passent pareillement tous les autres meridiens, & les cercles horaires. L'Equateur est B D, qui est coupé par les susdits cercles. Les paralleles ou cercles de latitude, sont ceux qui coupent le premier Meridien à angles droits de 10. en 10. degrez. L'Ecliptique E F, sur qui sont les douze signes du Zodiaque, elle aboutit aux deux Tropiques pontuez ♋ & ♑. L'horizon I K, est figuré oblique, entant que le Pole A est élevé au dessus d'iceluy

d'icelùy de 48. degrez 45′. qui eſt celuy de Paris ; le Zenith noté de la lettre P. à l'endroit où le degré 23. & 36′. de longitude coupe le 48. degré 45′. de latitude K, L, eſt le plus grand parallele qui paroît toûjours ſur l'horizon, & I, M, celuy qui eſt toûjours au deſſous. Le cercle Arctique O Q. l'Antartique R S ; le Nadir N. Nous laiſſons pluſieurs autres cercles pour éviter la confuſion en cette petite figure. 1.

PROPOSITION I.

De quelques inſtrumens utiles pour la conſtruction des Cadrans. Fig. ij. iij. A, B, C, D, E.

LA figure A eſt une regle, laquelle ſera droite, ſi ayant tiré la ligne C D, par ſon côté C D ; en retournant ce même côté, & en mettant C ſur D, & D ſur C ; le tout convient juſtement.

La figure B. eſt une regle avec un petit bec & pertuis, & s'appelle Alhidade, à la diſtinction de l'autre.

La regle Gnomonique eſt le racourcy ou portion d'un demy cercle diviſé en deux fois

90. parties égales, ou d'un quart seulement en 90. qui suffit : comme seroit le quart en la figure 12. coupé au long de la ligne A B. Elle peut être faite de laton, yvoire, corne, bois de poirier & autre, ou bien être imprimée & puis collée sur semblable matiere : sa longueur est à discretion. En la ligne & côté F, H, sont notées les heures de 15. en 15. degrez, & les demies de 7. degrez & demy : son bec E, sur le bout de la ligne E G, qui correspond au centre O du quart ou du demy cercle, est percé, afin d'y mettre une pointe pour tracer les lignes de part & d'autre des cercles & cadrans.

La fig. C. est un parallépipede ou carré longuet ou triangulaire, comme la fig. D. de demy pouce de largeur, & d'un bon pouce de hauteur, pour avoir sur un plan un point d'ombre, lors principalement qu'on veut avoir la ligne meridiane plus commodément d'un stile droit.

La fig. 13. est un niveau triangulaire A B C, dont les deux côtez A B, & A C, font un angle droit percé de trois trous sur l'arc D E F, également distans du centre G, d'où pendra un filet avec un plomb pour servir de perpendicule, lequel entrant dans le trou E, rend le côté B C, parallele à l'horizon, & dans

les trous D, & F, fait qu'un des côtez est perpendiculaire, & l'autre parallele à l'horizon; ainsi on peut tracer en même temps ces deux sortes de lignes sur le plan; & pareillement mettre les corps solides au niveau; sa grandeur est à discretion.

La figure 3. que j'appelle Directoire, consiste en la tablette K, large d'un pouce, longue de trois pouces, sur laquelle la piece H est jointe d'équerre, haute environ de trois pouces pour les petits Cadrans, & pour les grands il sera long à proportion. L'usage est pour mettre les stiles & axes à plomb sur le plan, ou faire que les bouts correspondent sur leurs lieux, y ajustant le point K, & leurs longueurs sur H K.

La figure E, est comme une double équerre utile pour pouvoir ajuster l'axe, ou partie de l'axe, aux grands horloges sur les parois, mêmement quand ils sont beaucoup declinans ou inclinez, ou tous les deux ensemble, le centre étant beaucoup éloigné, ou point du tout, sur les parois: cet instrument consiste en une tablette L M, de six ou sept pouces en largeur, de neuf ou dix en longueur troüées en deux ou trois endroits pour l'arrêter sur le plan, à laquelle sont attachez deux reglets N O, longs de 15. ou 16. pouces. *Usage.* Le

côté L M étant couché au long de la soustilaire, marque l'endroit où la ligne de l'axe coupe les reglets, comme és points R & S, où soit lié un fil de fer ou de laton, long à discretion, pour servir comme d'une portion de l'axe du Cadran en même hauteur & position, puis ayant levé tout l'instrument en même endroit de la soustilaire, ajustez le vray axe du Cadran selon la position de ce fil de fer, l'arrêtant sur le plan par le moyen de deux soûtiens au lieu des deux reglets : ou bien mettant un stile droit qui doit toucher de son extrémité le fil susdit.

La fig. 4. est un soûbassement en forme d'un triangle équilateral, de bois bien sec, d'un pied en diametre, environ de deux pouces d'épaisseur : sous le milieu des côtes sont trois vis D E F, longues de deux ou trois pouces, avec leurs écrouës, le tout de laton ; dont l'usage sert pour mettre au niveau les pierres & corps polyedres, étant fait premierement horizontal avec un niveau, duquel le perpendicule sera conduit sur sa ligne verticale en tournant les vis comme il sera necessaire, sans avoir besoin de cales, ce qui requiert bien souvent beaucoup de temps & de peine, & sans fermeté : il n'est pas même requis que le lieu soit uny ny pleinement horizontal. Par ce moyen l'on prendra

facilement les declinaisons & inclinaisons des polyedres, posez dessus cet instrument.

La figure 5. est faite d'une tablette quarrée G H I K, de bois fort & sec, épais d'un bon pouce, large de trois ou environ : tirez des lignes L M N O, paralleles aux deux côtez G H, I K : du point L, tracez le quart M O, divisé en 90. parties égales, commençant à M : puis sur la ligne O L sera misé perpendiculairement une équerre, ou bien un triangle rectangle L P O, dont les côtez L O, P O, seront égaux : sur iceluy se pourra mettre un perpendiculaire Q, pour le rendre à plomb. Au lieu de ce triangle on pourroit placer un *stile* au point O : sur son bout sera bandé un filet sortant du centre L, comme l'hypotanuse L du triangle ; & un autre stile ou soûtien en M, moindre que le precedent : sur son bout un filet sortant du point L, & tombant à plomb sur la ligne L M.

La fig. F est une Dioptre, ou Alhidade avec deux pinules. Construction. Soit A B la ligne fiduciele : les deux pinules ou tablettes A D B C perpendiculaires sur les extrémitez. En la figure G. tirez la ligne K G égale à la fiduciele A B ; sur le point G, faites la perpendiculaire G H, & du centre K, l'arc M N à volonté : de M, contez les déclinaisons des

signes selon la Table cy-aprés ; pour ♌ & ♑ 23. deg. 30 jusqu'à Q : pour ♊ ♎, ♒ & ♈, 20. deg. 12'. jusqu'à P : pour ♉, ♍, ♓ & ♏, 11 deg. 30 jusqu'à O : aprés du point K. par O, P, Q, tirant des occultes, elles couperont la ligne G H. és divisions L I H. Puis par le milieu des Tablettes seront menées des lignes à plomb A D, B C ; aux extrémitez B & C seront deux trous. Sur A D transportez les espaces G, L, I, H, commençant en A, tirant en haut, & puis en D tirant en bas ; enfin tracez des paralleles pour distinguer les commencemens des signes. Sur tout ayez une bousſole carrée avec son aiguille aymantée au milieu bien vive & fretillante, posée sur un pivot fort pointu ; & la ligne declinante tracée au fond de la boëte avec les lettres S. & M. pour le *Septentrion* & Midy, éloignée de la ligne Meridiane, selon la déclinaison du lieu où l'on veut s'en servir ; car elle est diverse en plusieurs climats ; on la marquera d'un point sur le bord, ou par une ligne comme j'ay dit. Prenez garde de ne la toucher que rarement, ny aprés des aulx ; ny passer par le feu ; évitez la roüille, les ferrailles, & la tenez en repos sur son pivot également à l'horizon.

Reste un ou deux bons compas, un commun, & l'autre Spherique ; une équerre,

& une sauterelle & fausse équerre.

Nous avons aussi figuré deux pinules des plus commodes, dont l'une est vuidée à moitié par haut, & l'autre par bas, n'y restant qu'une ligne & un pertuis au milieu.

PROPOSITION II.

Tirer une ligne parallele à une autre ligne donnée. Fig. vj.

DEssus la ligne droite A B, donnée, on choisira deux points, comme A & B, & posant l'un des pieds du compas ouvert à discretion, ou d'une distance donnée, par exemple en A, vous ferez l'arc C; & puis du point B, l'autre de même ouverture; & touchant de la regle les courbures de ces arcs, menez la ligne C D, qui sera la parallele requise, à la ligne donnée A B.

PROPOSITION III.

Elever une ligne perpendiculairement ſur une autre ligne droite donnée, & d'un point donné en icelle. Fig. 7. & 8.

EN la ligne E F, ſur le point donné G, ſoit mis le compas ouvert à volonté, (toûjours plus que la diſtance E G.) & pris deux points E, F, également diſtans de G, d'où faites deux arcs s'entrecoupans en H : par ces deux points G & H, tracez la perpendiculaire requiſe.

De plus cette ligne ſera coupée en deux parties égales, ſi les points E, & F, ſont pris aux extrémitez de ladite ligne.

Si l'on veut que la perpendiculaire tombe ſur l'une des extrémitez, par exemple ſur K, en la fig. 8. le compas arrêté hors la ligne comme en L, faites un cercle paſſant par K, & coupant la ligne en M ; puis menez la ligne L M, rencontrant le cercle en N ; par les points N K, l'on aura la perpendiculaire requiſe.

PROPOSITION IV.

Diviſer le Cercle en 24. & en 30. parties égales. Fig. 9. & 10.

EN la figure ix. ſoit décrit le cercle ABCD, & diviſé premierement en 4. par les deux diametres, s'entrecoupans au centre E à angles droits : le compas ouvert du demy diametre, & arrêté ſur A, coupez la circonference de part & d'autre; faites de même ſur B, C, D, & ainſi le cercle ſera diviſé en douze parts; & coupant les diviſions en deux, vous aurez les 24. parties égales. Pour la diviſion en 30. en la figure x. le compas ouvert du demy diametre donnera une ſixiéme partie depuis F juſqu'à N : aprés ayant party le demy diametre H I, en deux également au point K, d'où & de la diſtance de K, F, faites l'arc F, L, lequel tranſporté en la circonference du point F, juſqu'à M, ſera un côté du Pentagone, ou une cinquiéme partie du cercle; ainſi du point N, juſqu'à M, ſe trouuera une trentiéme portion du cercle. Par le compas de proportion l'on a tout d'un coup cette trentiéme partie, ouvrant le compas du demy diametre,

& prenant l'ouverture de douze parties.

Pour le diviſer en 29. parties & demie, l'on prendra 18. parties trois quarts, ou 45. min. ſur quelque cercle diviſé en 360. ou un quart en 90. parties, ſelon l'ordinaire : cette portion ſe mettra du point F, juſqu'à O tirant vers I, & laiſſant cette portion de 18. parties 45. min. diviſez le reſte de la circonference en 28. parties égales, ſçavoir premierement en deux ; derechef chacune diviſion en deux ; puis chacune en ſept, qui feront les 28. portions, outre la premiere de 18. parties 45. minutes, qui contient encore une partie & demie de telles que ſont les 29. & demie. Et ſi on diviſe chaque ſeptiéme en 4. & chaque quatriéme en 6. ſeront pour chaque jour 24. heures, avec les douze du demy jour, ou 13. heures environ, & chaque jour contiendra 12. degrez & quaſi 12. minutes. Toutes ces diviſions ſont les jours de la Lune égaux ; nous donnerons la façon de les diviſer inégalement, lorſque nous décrirons le Cadran nocturne.

PROPOSITION V.

Diviſer un quart de cercle en 90. parties égales. Fig. x. xij.

AYant tiré la ligne O P, en la fig. xij. élevez ſur ſon extrémité O, la perpendiculaire O Q, comme on a fait K N, en la fig. 8. puis le compas arrêté en O, ouvert à diſcretion, faites l'arc Q P; & ſans changer d'ouverture, le compas poſé ſur P puis ſur Q. coupez l'arc en R & S, ainſi il ſera diviſé en trois, chaque diviſion contenant 30. parties: chacune ſera derechef diviſée en trois parties qui vaudront dix, & chaque dixiéme en deux, leſquelles enfin ſeront coupées en cinq parties. Il ſuffira toutefois de diviſer une deuxiéme ſeulement en 10. ou la moitié en cinq. Et du centre O, tracez pluſieurs arcs à diſcretion, & les nombres de dix en dix commençant au point P, & derechef du point Q, afin d'avoir les complemens: comme icy tout joignant le nombre 50. on voit 40. qui eſt ſon complement, c'eſt-à-dire le reſidu juſqu'à 90.

Chaque partie ou degré du quart de cercle eſt eſtimée valoir 60. minutes ou premiers

ſcrupules : & chaque min. 60. ſecondes : chaque ſeconde 60. tierces ; & ainſi des autres : l'on a de coûtume de noter ces petites diviſions & ſubdiviſions, avec de petits traits au deſſus des nombres.

L'uſage de ce quart ainſi marqué, eſt pour prendre tel angle qu'on deſire, quaſi en un inſtant. Par exemple, on veut l'angle de la hauteur du Pole & de Paris, qui eſt preſque de 49. degrez, pour tracer l'axe au Cadran horizontal : ayant tiré une ligne droite A B, fig. x. & poſé le pied du compas ſur A comme centre, faites l'arc B C, égal à quelqu'un de la fig. xij. comme R, O, T, qui contient 49. deg. En cette fig. xij. la ligne A B, eſt coupée de 15. en 15. degrez par les lignes tirées du centre O : elle repreſente la moitié de l'Equinoxiale, és ſections horaires. La ligne C D coupée de 12. en 12. par les mêmes lignes tirées du centre O : la ſection au point D, qui eſt le 6. degré depuis P, denote la moitié de l'Equinoxiale avec les autres 7. & demy ſections vers C, ſont pour les 7. & demy jours de la lune qu'on met ſur les cadrans. La ligne V X, ſert pour reduire le cercle en ligne droite, & la droite en cercle, dont l'uſage ſe dira parlant de l'anneau univerſel.

PROPOSITION VI.

Repreſentation de toutes les ſortes de Surfaces. Fig. xiij.

J'Ay dit cy-deſſus que les Cadrans ſoient-ils ſtables ou mobiles, reguliers ou irreguliers, prennent leurs dénominations des grands cercles de la Sphere celeſte, auſquels leurs plans & ſurfaces ſont paralleles. Si donc un plan eſt ſitué parallele au cercle appellé horizon, le cadran tracé deſſus tel plan eſt nommé horizontal : comme eſt tout le plan marqué de cette note I H S en la figure xiij. Par même raiſon le cadran en un plan élevé perpendiculairement ſur la ligne A (qui eſt au plan horizontal) eſt dit vertical ; dautant que le cercle premier & principal vertical en la Sphere, eſt élevé à angles droits ſur l'horizon, paſſant par notre Zenith, & par les points du vray Orient & Occident : & dautant que la ſurface eſt tournée directement vers la partie du monde appellée Midy, il eſt nommé vertical meridional ; & ſon oppoſé élevé ſur la ligne E, perpendiculairement, appellé vertical ſe-

ptentrional, à cauſe que ſa face regarde le Septentrion.

Le Cadran ſur la ligne C, élevé à plomb, viſant à la partie orientale, eſt dit meridional oriental; & élevé ſur la ligne G, eſt meridional occidental : la raiſon eſt que ces plans ſont paralleles au cercle meridien.

Le Cadran élevé à plomb ſur l'horizon en la ligne B, eſt pour y tracer un vertical declinant du Midy à l'Orient : & ſur la ligne H, un declinant du Midy à l'Occident.

Le plan oppoſé à B, ſçavoir F, eſt pour un declinant du Septentrion à l'Occident : & le plan D, du Nord au Levant.

Les autres plans & ſurfaces perpendiculaires ſur l'horizon, qui declinent plus ou moins du Midy, ou du Septentrion vers Orient ou Occident, ſont dénommez comme les précedens.

D'autres qui ne ſont à plomb, mais penchans & inclinez à l'horizon, ou inclinans ſur l'horizon, tournez vers le Ciel & Zenith, s'appellent inclinez ſuperieurs ; s'ils regardent terre & le Nadir ſont dits inferieurs : ils ſont ſituez directement vers la partie du Midy & du Septentrion. Si le plan incliné poſe ſur la ligne A, ſa face tournée directement vers le Midy, s'abbaiſſant du ſommet vers le Pole

de ſa même hauteur (comme ſi un homme ayant la face tournée vers le Midy, ſe renverſoit en derriere vers la partie ſeptentrionale du monde.) Sur tel plan ſera le cadran appellé polaire ſuperieur ; & ſon oppoſé ſur la ligne I, polaire inferieur : ſi l'inclinaiſon eſt plus ou moins que la hauteur du pole au reſpect de Paris, comme de 60. degrez ou de 30. il ſera nommé plan incliné à l'horizon, dautant de degrez qu'il y en aura depuis l'horizon.

Si le plan poſé ſur la ligne C, regardant directement vers l'Orient eſt incliné vers le Ciel, le cadran eſt dit declinant de l'horizon ſuperieur : & ſon oppoſé ſur la ligne K, eſt declinant de l'horizon inferieur tendant au Nadir. De même en eſt-il du plan ſur la ligne G, tourné vers le vray Occident ; qui eſt le ſuperieur, & ſon oppoſé ſur la ligne L, qui eſt l'inferieur. Les cercles de poſitions ſont de même ſituation.

Le Cadran poſé ſur la ligne E, regardant directement le Septentrion, & étant panché vers la partie meridionale, de la hauteur du cercle équinoxial, qui eſt le complement de la hauteur du Pole, ſera un cadran équinoxial ſuperieur : & ſur la ligne N, ſera un équinoxial inferieur.

Les Cadrans mis ſur les lignes E, & N, in-

clinez plus ou moins que la hauteur de l'équinoxial sont aussi appellez inclinez à l'horizon.

Enfin si les plans situez sur les lignes B, D, F, H, outre la declinaison qu'ils auront du Midy ou Septentrion, à l'Orient & à l'Occident, sont de plus inclinez vers le ciel ou la terre, ils seront nommez declinans & inclinez tout ensemble. Avec ceux-cy on peut mettre les Polaires declinans, dont les surfaces coupent à angles droits le cercle équinoxial, & sont d'égale hauteur à l'axe du monde. On peut voir 33. differens cadrans; un seul de niveau à l'horizon; 8. à plomb sur l'horizon, & 24. penchans ou inclinans. Le tout reduits à quatre especes. Tellement qu'en cette figure 13. de 8. lignes qui peuvent être reduites à 4. en assignant les deux opposées sur une même ligne, qui suffisent: Sçavoir 8. à plomb sur l'horizon; 4. inclinez à l'horizon; 4. declinans de l'horizon; 8. declinans & inclinez: sans conter le premier plan horizontal qui est sans opposé, & ne peut être illuminé au dessous.

Si lesdites surfaces avoient quelque concavité ou connexité, c'est-à-dire étoient creuses ou bossuës, ou bien en demy globe parfait, telles surfaces, & les cadrans tracez dessus, retiendront les mêmes dénominations.

PROP.

PROPOSITION VII.

Deſcription & uſage de l'inſtrument Declinatoire. Fig. 14.

AYez un carton aſſez fort, ou une tablette de bois ſec, ou de quelqu'autre matiere ſolide bien unie, dont les quatre côtez ſoient coupez à angles droits, long environ d'un pied & demy, large d'un demy pied & quelque peu davantage, comme eſt la fig. 14. ſur quoy ſera tracé le quarré long, deux fois auſſi long que large, A, B, C, D, & la ligne E, F, parallele au côté A B, diſtante d'iceluy d'un pouce ou environ, & diviſée en deux également au point G, d'où eſt décrit un demy cercle, my-party par la ligne G H, en deux quarts de 90. parties égales, commençant du point H, juſqu'à E & F, y ajoûtant une regle I, autrement dite Alhidade, mobile à l'entour du centre G, avec l'écrit à chaque quart, comme la figure l'enſeigne.

Pour s'en ſervir aux ſurfaces concaves ou convexes, la forme de tels plans ſera priſe avec une regle de plomb; & ſelon icelle, un

carton taillé sera ajusté au côté A B du declinatoire.

Notez que d'autant plus les instrumens sont grands, plus aussi sont-ils assurez & ont plus de justesse, c'est pourquoy la quantité icy déterminée peut être plus grande si l'on veut, & à discretion, excepté la figure 5. cy-devant, qui est de longueur suffisante. De plus il y a difference entre la face d'un cadran tournée directement à la partie du monde appellée Meridionale, & partant parallele au Vertical, & entre une face qui est parallele au cercle meridien, car celle-cy est tournée droit aux vrais Orient & Occident; ainsi un plan qui est declinant du cercle meridien se détourne du vray Orient & Occident: comme celuy qui se détourne du cercle vertical, decline de la partie meridionale. Partant lorsqu'on dit qu'un plan decline du Midy ou du Nord au Levant, c'est autant à dire que la face de l'horloge ne regarde pas directement vers le Nord ou Midy, mais s'en détourne pour se tourner peu ou prou vers l'Orient.

Usage du Declinatoire. Faites une ligne horizontale sur le lieu requis, couchez dessus le côté A B, & tournant l'Alhidade avec la petite Boussolle quarrée L, (où est mise l'aiguille aymantée) doucement, à ce qu'elle soit

arrêtée, & en équilibre sur sa ligne de declinaison, décrite au fonds. Le nombre des degrez que ladite regle coupera, sera la declinaison du plan, & en telle partie du monde que l'écriture mise au quart l'enseigne. Exemple. Si l'Alhidade se trouve arrêtée entre H & F, comme sur le 46. degré, l'écriture montre que ce plan ou mur decline de 46. degrez du Midy au Couchant, ou du Nord au Levant. Et pour sçavoir laquelle des deux declinaisons du Midy ou du Nord, il faut avoir égard à l'aiguille, si ses deux extrémitez sont tournées vers leurs lieux ordinaires; sçavoir vers S, qui est le nord destiné pour le bout fait en dard, fourchu, ou fleur de lys, & M qui est sud ou midy, pour l'autre bout, lors la déclinaison est du midy, sinon c'est signe que le plan ou la parois regarde le Septentrion, & decline de ce côté-là vers le couchant.

Autre moyen de trouver la declinaison d'un plan sans aiguille aymantée. Ayant mis contre le mur ou plan du Cadran, une pierre, ardoise ou tablete de bois bien unie, de niveau, & la meridiane tracée dessus, appliquez le Declinatoire, ou plûtôt un demy cercle de carton, avec les mêmes lignes A B, & G H, en sorte que le côté A B touche le plan, & le point G, réponde sur un point de la-

dite meridiane, qui étant prolongée au dessous du carton, coupera au bord du demy cercle divisé, les degrez de la declinaison du plan, vers la partie qui enseignera le declinatoire.

3. Moyen. Sur le declinatoire mettez un petit cadran horizontal M, de forme quarrée; & l'heure étant connuë & assurée d'un cadran ou d'une montre sonnante, appliquez le cadran contre l'Alhidade I, & en la mouvant jusqu'à ce que son axe montre l'heure presente, elle coupera les degrez du demy cercle, & y montrera la declinaison.

La quatriéme façon est par la Table suivante. Divisez la longueur du stile droit perpendiculaire sur le mur en dix parties égales, & mesurant de combien de telles parties la meridiane ja faite ou que ferez, est éloignée du pied du stile justement à midy, au bout de l'ombre & à plomb, par la plus droite & courte ligne comme sur l'horizontale. Puis voyez dans la Table vis-à-vis les degrez de la declinaison, qui sera du Midy à l'Orient, si l'ombre & la meridiane se trouve à droite vers Orient au respect du stile: sinon du Midy à l'Occident, & reciproquement, si du lieu du stile on transfere la distance des parties & minutes correspondantes aux degrez

de la declinaiſon ja trouvée & meſurée auparavant. Par ce point où ſe termine cette diſtance, ſe tirera perpendiculairement la meridiane.

TABLE DE LA DISTANCE DEPUIS le lieu du ſtile, juſqu'à la ligne Meridiane.

Parties & minutes de la diſtance.		*Degrez de la declinaiſon.*
part.	min.	degrez
0	0	0
1	3	5
2	7	10
3	13	15
4	22	20
5	36	25
6	56	30
8	24	35
10	4	40
12	0	45
14	28	50
17	8	55
20	47	60
25	44	65
32	56	70
44	46	75
68	33	80
137	10	85
infinie.		90

PROPOSITION VIII.

De l'Inclinatoire. Fig. xiv.

CEt instrument est le même que le Declinatoire, y ajoûtant seulement au centre G un filet avec un plomb. Il suffiroit toutefois d'un quart divisé en 90. parties, y mettant, si l'on veut, les lignes traversantes des minutes, selon Ticho; ou un trentain selon Morin, au Traité des Longitudes.

Usage. Appliquez le côté CHD, sur le plan incliné, ou bien le côté AC. ou BD. Voyez-le degré coupé par le filet rasant l'inclinatoire sans empêchement. Le côté CD, mis sur un plan, & le filet couvrant la ligne GH, le fait de niveau & parallele à l'horizon comme les côtez AC ou BD, le mettent à plomb. Le plan incliné est répresenté par la ligne AC en la fig. xi. & son angle & mesure est BAC, pris de l'horizon jusqu'au plan du côté qu'il panche vers la terre.

PROPOSITION IX.

Trouver la ligne meridiane, & la declinaison de l'aiguille aymantée. Fig. xvj.

DAutant que la façon plus prompte & commode pour trouver la declinaison des plans, est avec la bousſole, qui est ordinaire & presque seule usitée par les artisans. Cette façon neanmoins est peu assurée, si on ne trouve au préalable la vraye declinaison de l'aiguille, qui differe presque en chaque pays; & pour l'avoir, il est necessaire de trouver premierement la ligne meridiane. Entre plusieurs moyens, voicy les plus communs & assurez.

1. En la fig. 16. soient décrits deux ou trois cercles sur une pierre ou un ais bien poly, & uny de niveau, & dessus planter un stile d'équerre sur A, ou ailleurs (pourvû que son extrémité tombe sur ce centre:) marquez le bout de l'ombre du stile arrivant sur un même cercle devant & aprés midy comme sur D & E. puis divisez l'arc compris entre ces deux points d'attouchement du point du milieu F. & par le centre A tirez la meridiane, & à

cauſe des nuës ou temps obſcur, marquez l'attouchement d'ombre ſur pluſieurs cercles. Pour expedier plus promptement, au lieu d'un ſtile on peut ſe ſervir du priſme fig. D, ou du quarré ou parallellopipede fig. C, en mettant l'un des angles comme H au centre, & en même temps notez l'extrémité de ſon ombre, par où du centre faites un cercle : ce qu'on peut réïterer pluſieurs fois en une heure ou deux devant midy, ſans être obligé d'attendre que l'ombre touche les cercles, ny même laiſſer le priſme ou le quarré longuet en les replaçant comme devant, puis retournant peu devant la même heure aprés midy, marquez l'autre point d'ombre ſur le même cercle.

PROPOSITION X.

Trouver ou tranſporter la ligne de midy & de minuit ſur quelque plan. Fig. XV.

SI l'on veut tranſporter la ligne de midy d'un plan horizontal comme ſeroit BAIH, ſur un ſemblable B, E, A, T, au premier plan donné, ſoit la meridiane A B, les ſtiles droits A E, A C, mis à plomb, & égaux ſur l'un & l'autre plan (ſuppoſez être differens)

à quelque heure du jour sans même la connoître : notez en même temps les bouts des ombres H h des deux stiles, par lesquels & du pied des stiles A, tracez deux arcs pareils H I, h i, puis le compas ouvert du bout de l'ombre H jusqu'à I sur la meridiane A B, portez-le de h, bout de l'ombre en i, vers la part que doit être la ligne de 12. heures, pour tirer à plomb sur I la ligne requise de midy.

Si la desirez transporter d'un plan horizontal sur un vertical droit & declinant du Midy ou du Septentrion, comme seroit la parois C G D F, faites sur le plan vertical la ligne horizontale O C D passant par C, pied du stile droit EG, mis à angles droits sur le mur, notez en même temps le bout des ombres H, & F des deux stiles; & ayant dressé sur F la perpendiculaire D F, coupant l'horizontale en D, joignez G D : puis des points A en l'horizontal, & G au vertical, menez deux arcs pareils, le compas ouvert de H I. portez-le de L en K, vers le côté où sera la meridiane, pour tirer G K O, & avoir la ligne requise de 12. heures à plomb sur O au centre de l'horizontal O C D.

Si d'une parois on la transporte sur une autre comme seroit P N M Q, faites l'horizontale M P O passant par P, pied du stile P N,

mis à angles droits : notez en même temps le bout des ombres F & Q des deux ſtiles verticaux, ſur leſquels points ayant mené les perpendiculaires D F, M Q, au rencontre des horizontales D & M, tirez G D N M, puis portez l'arc L K, ſur l'arc fait du centre N pareil, depuis R juſqu'à S, vers la part où doit être l'heure de midy, pour tirer G O, N O juſqu'à l'horizontale & à plomb ſur O la ligne requiſe.

PROPOSITION XI.

Trouver la hauteur du Soleil & ſa declinaiſon.

LA hauteur du Soleil ſur l'horizon à quelque heure du jour que ce ſoit, ſe peut ſçavoir par le moyen d'un quart de cercle gradué en 90. parties, comme eſt la figure H planche 8. tenez-le en main baiſſant ou hauſſant le côté A B vers le Soleil, en ſorte que puiſſiez voir le Soleil, ou que ſon rayon paſſe à travers des deux pinnules E F. ou que l'ombre d'une petite pointe toute droite fichée ſur la ligne A B, prés A, la couvre en ſon long; & en même temps le filet razant le quart mar

quera le degré de la hauteur, contant depuis C vers D, & ſon complement ſera le reſte juſqu'à B. Par cette façon on peut prendre en tout temps la hauteur de la lune, & la nuit celle des étoiles.

La declinaiſon du ſoleil ſe peut connoître & par la hauteur du ſoleil à midy, & par la Table des declinaiſons planche 9. Pour la premiere methode elle ſuppoſe qu'on ſçache la hauteur du ſoleil à midy au jour des Equinoxes, qui ſont le 21. Mars & le 23. Septembe, par le moyen ſuſdit de la fig. H, ou du quart, fig. 19, poſé ſur la meridiane : ou par les tables des hauteurs du ſoleil cy-aprés décrites. Le propre jour des Equinoxes le ſoleil n'a aucune declinaiſon, car c'eſt de là où elle commence ; mais pour les autres jours ayant pris à midy la hauteur du ſoleil, ſi elle ſe trouve plus grande comme en Eſté, ou moindre comme en Hyver, la difference de ces dernieres hauteurs avec celle des jours de l'Equinoxe, ſera la declinaiſon requiſe. Par exemple à Paris la hauteur du ſoleil entrant en ♈ ou ♎, jour des Equinoxes de Mars & Septembre, eſt de 41. degré & 15. minutes ; & entrant dans ♋ le 22. Juin, il eſt élevé ſur l'horizon à midy de 64. deg. 45. min. ôtant 41. degré 15. min. de 64. deg. 45. reſtera 23. deg. 30. min. A l'oppoſite

entrant en ♑ le 22. Decembre, il eſt élevé ſur l'horizon à midy de 17. deg. 45. min. leſquels ôtez de 41. deg. 15. min. vous aurez 23. deg. 30. min. pour la declinaiſon.

Par la Table des declinaiſons la methode en eſt plus facile & prompte, pour la connoître par tout & à chaque jour : car on connoît combien le Soleil decline & s'éloigne des Equinoxes en chaque degré des ſignes & chaque jour, prenant en la premiere colonne à main gauche, le degré ou le jour du mois qui luy répond, ſi le ſigne eſt au haut de la table : & en la derniere à droite, s'il eſt en bas, pour avoir la declinaiſon requiſe dans les autres colonnes, au rencontre du ſigne & de ſon degré, ou du jour, du mois. Par exemple, en la 2. colonne au deſſous d'♈, vis-à-vis du premier degré qui répond au 21. de Mars, il y a 24. min. ſeulement pour ſa declinaiſon. Vis-à-vis du 12. deg. qui répond au premier Avril, il y a 4. degrez 45. min. & autant pour le 12. de ♎, qui échet le 4. Octobre, de même le ſoleil le 22. de Juin ; entrant dans le ♋ qui eſt en bas de la table en ſa colonne vis-à-vis d'O à main droite, qui ſignifie l'entrée du ſigne, vous aurez 23. degrez 30. min. pour ſa declinaiſon, & autant pour celle de ♑ contant depuis ♎. Autre exemple, au deſſous de ♉, vis-à-vis de ſon

15. deg. répondant au 5. de May, la declinaiſon eſt de 16. deg. 23. min. depuis ♈, & autant de 15. de ♍, qui échet le 7. Novembre depuis ♎. Le 15. deg. du lion, & au 6. jour d'Aouſt depuis ♈; & auſſi le 15. ♒ au 4. Fevrier depuis ♑, ont la même declinaiſon de 16. degrez 23. minutes. Ces jours auſquels répondent les premiers degrez des ſignes ſont en la planche 39. des ſignes figurez, & ès fig. lx. lxi. & autres, en continuant aprés ces jours d'entrée du Soleil avec les degrez de ſuite, les complemens de ces declinaiſons ſont les reſtes des degrez juſqu'à 90. Le temps plus propre & plus aſſuré, eſt environ le ſolſtice ou tropique de ♋: bien qu'en tout autre temps on puiſſe faire l'obſervation. La même pratique ſe fera ſur le plan vertical droit au Midy. La 2. maniere eſt par la fig. 18. au temps des Equinoxes, comme le 20. 21. & 22. jour de Mars, & le 22. 23. 24. de Septembre; ayant planté un ſtile d'équerre ſur un plan bien poly & uny de niveau, ou ſur un plan vertical droit au Midy, marquez à pluſieurs points d'ombre, comme B C, à diverſes heures du jour. Ces points feront une ligne droite d'Occident en Orient, qui ſera l'Equinoxial, laquelle ſera coupée à plomb par la meridiane.

Un 3. moyen eſt, avec un autre Cadran ou

une montre ſonnante bien ajuſtée à l'heure de midy, ſoûtenant une perpendicule ſur un plan horizontal ou vertical, quel qu'il ſoit. L'ombre que fera le filet paſſant par l'extrémité de l'ombre d'un ſtile, donnera la meridiane.

Un 4. eſt par le moyen de la table de diſtance du lieu du ſtile à la meridiane, & par l'uſage de l'Alhidade fig. F planche 3.

Outre ces pratiques la meridiane eſt trouvée plus exactement par deux lignes d'ombre ou azimuts, avec l'inſtrument fig. 5. lequel mis de niveau ſur un plan uny, environ deux heures plus ou moins devant midy ; & oppoſant au Soleil ſon triangle L O P, l'ombre du côté O P. tombant juſtement ſur la ligne O N. conſiderez à l'inſtant le degré de la hauteur du Soleil, que l'ombre de l'hypothenuſe L P. montre ſur le quart, & tracez incontinent une ligne au long du côté I K : puis aprés midy un peu devant la même heure, ajuſtez l'angle K ſur la premiere ligne d'ombre tracée avant midy, l'ombre de l'hypothenuſe arrivant ſur le même degré de hauteur, tracez une autre ligne d'ombre au long du côté I K, & du point où ces deux lignes ſe croiſent, faiſant un arc vers la partie meridionale, lequel diviſé en deux également par cette diviſion, & par l'interſection ſe tirera la meridiane. Ou bien

le compas ouvert à discretion, & mis sur l'intersection, les coupera és points D. D. par lesquels passera la meridiane; comme l'on voit és fig. 16. & 17. Maintenant ayant cette ligne meridiane trouvée & tracée sur quelque plan, pour avoir la declinaison de l'aiguille aymantée, ajustez un côté de la boëte quarrée au long de la meridiane; & aprés que l'aiguille sera arrêtée sans mouvement, notez un point au dessus des deux bouts pour tirer la ligne declinante, ou vis-à-vis d'un bout le degré entre ceux qui seroient à l'entour de la boëte.

Notez que pour prendre la declinaison d'un plan, ou connoître l'heure és petits cadrans portatifs, l'aiguille doit être justement sur cette ligne ou degré, & non sur 12. heures.

TABLE

Table des declinaisons du Soleil en chaq. degre des signes

Signes	♈ ♎		♉ ♏		♊ ♐		Signes
Degres	D	M	D	M	D	M	Degres
0	0	0	11	30	20	12	30
1	0	24	11	51	20	25	29
2	0	48	12	12	20	47	28
3	1	12	12	33	20	49	27
4	1	16	12	53	21	0	26
5	2	0	13	13	21	11	25
6	2	23	13	33	21	22	24
7	2	47	13	57	21	32	23
8	3	11	14	23	21	42	22
9	3	35	14	30	21	52	21
10	3	58	14	51	22	0	20
11	4	22	15	10	22	9	19
12	4	45	15	28	22	17	18
13	5	9	15	47	22	25	17
14	5	32	16	5	22	32	16
15	5	55	16	23	22	39	15
16	6	19	16	40	22	46	14
17	6	42	16	57	22	52	13
18	7	5	17	14	22	58	12
19	7	28	17	31	23	3	11
20	7	50	17	47	23	7	10
21	8	13	18	3	23	12	9
22	8	35	18	10	23	15	8
23	8	58	18	34	23	19	7
24	9	20	18	49	23	22	6
25	9	42	19	4	23	24	5
26	10	42	19	18	23	26	4
27	10	26	19	32	23	28	3
28	10	47	19	46	23	20	2
29	11	9	19	59	23	30	1
30	11	30	20	12	23	30	0
S.	♓	♍	♒	♌	♑	♋	Deg.

Degres des signes mis au haut de la table en descendant

Degres des signes mis au bas de la table en montant

PROPOSITION XII.

Connoître la hauteur du Pole & de l'Equateur. Fig. 19. & H

POur ſçavoir la hauteur de l'Equateur d'un lieu, ſur l'horizon, par la fig. 19. miſe ſur une meridiane, ou bien par la figure H. ayant pris juſtement à midy la hauteur du Soleil, & cherché à ce même jour la declinaiſon du Soleil ſi elle eſt Septentrionale, c'eſt-à-dire depuis le 21. Mars juſqu'au 23. Septembre, ou depuis ♈ juſqu'à ♎; ôtez-la de la hauteur trouvée à midy, le reſte ſera la hauteur de l'Equateur: laquelle ſouſtraite de nonante, reſtera la hauteur du Pole. Par exemple le Soleil étant au commencement du ſigne de ♋ à l'heure de midy le 22. Juin, élevé à Paris de 64. degrez & 45'. ſa declinaiſon boreale eſt de 23. degrez, & 30 ſelon la table ſuſdite, étant ôtée, reſtera 41. dégré 15. min. pour la hauteur de l'Equateur, duquel le complement à 90. eſt 48. deg. 45'. qui eſt la hauteur du Pole. Mais la declinaiſon étant meridionale depuis le 23. Septembre juſqu'au 21. de Mars, ou depuis ♎ juſqu'à ♈; ajoûtez la hauteur meridiane,

le total ſera la hauteur de l'Equateur, & ſon complement à 90. donnera l'élevation du pole. Exemple. Le Soleil au commencement du ♑ 22. Decembre à midy, eſt élevé ſur l'horizon de 17. degrez 45′. à Paris, ſa declinaiſon eſt de 23. degrez 30. laquelle ajoûtée à 17. deg. 45′, le total eſt 41 deg. 15′ pour l'Equateur, & le reſte juſqu'à 90, ſçavoir 48. degrez 45′ eſt la hauteur du pole.

S'il n'y a point de declinaiſon comme ſi le Soleil eſt és ſignes d'♈, ou ♎ 21. de Mars, ou 23. de Septembre, la hauteur meridiane ſera celle de l'Equateur: laquelle ôtée de 90. le reſte ſera la hauteur du pole. Si le Soleil en ces mêmes jours eſt élevé ſur l'horizon à midy de 90. degrez, le lieu eſt ſous la ligne équinoxiale. Que ſi nous ſommes tournez vers les étoiles Septentrionales, & le Soleil eſt trouvé de ce côté-là entre le Zenith & l'horizon, ôtez le complement de la declinaiſon à 90. de la hauteur trouvée à midy, ce qui reſtera, donnera l'élevation du Pole en ce lieu-là.

Autre maniere par la fig. 19. ou fig. H. En une nuit claire, obſervez par les pinnules de l'inſtrument, la plus haute & la plus baſſe élevation de l'étoile Polaire, lorſqu'elle ſe retrouve ſur le cercle meridien, l'addition des deux hauteurs diviſée par moitié, donnera l'é-

levation du Pole. Ces deux observations se peuvent faire en une seule nuit, és mois de Decembre ou Janvier, sur les cinq ou six heures du soir & du matin. Voyez de plus la maniere par l'instrument des étoiles, parlant des cadrans nocturnes. Chap. x.

Je laisse les autres manieres que les doctes sçavent & peuvent pratiquer. Les artisans auront recours aux Tables que plusieurs Auteurs ont données en leurs Livres, qui toutefois sont assez differentes les unes des autres. En voicy une des principales villes de l'Univers, ou ayant trouvé le lieu, ou le plus proche de celuy où l'on sera, en la derniere colonne sous ce mot, latitudes, vis-à-vis, se voyent les degrez & minutes de la hauteur du pole. Cette Table pareillement enseigne les longitudes des lieux, & servira particulierement pour la construction du cadran équinoxial universel cy-aprés décrit.

TABLE CONTENANT LES principales Villes de l'Univers, avec leurs longitudes & latitudes.

NOMS DES VILLES.	Longit. D.	Longit. M.	Latit. D.	Latit. M.
Abbeville,	23.	10	50.	10
Aden, Port,	83.	0	13.	0
Agen,	21.	9	44.	0
Aix la Chapelle,	27.	15	51.	0
Aix en Provence,	26.	15	42.	0
Albe royale,	43.	35	47.	18
Albi,	22.	10	43.	44
Alcala,	10.	30	41.	40
Alençon,	21.	10	48.	35
Alep,	59.	0	37.	26
Alexandrie d'Egypte,	60.	30	30.	0
Alexandrie de Syrie,	68.	30	37.	54
Alger,	22.	0	33.	4
Amboise,	21.	25	47.	40
Ambrun,	26.	20	43.	40
Amiens,	23.	34	49.	50
Amsterdam,	27.	30	52.	30
Ancone,	38.	30	43.	40

Noms des Villes.	Long. D.	M	Latit. D.	M.
Saint André en Escosse,	16.	15	58.	0
Angers,	19.	0	47.	20
Angoulesme,	20.	10	45.	40
Antioche de Syrie,	69	0	36.	0
Anvers,	24.	30	51.	30
Aquilée,	34.	0	45.	12
Arles,	25.	22	42.	50
Armach en Irlande,	12.	20	55.	48
Arnheim,	47.	45	52.	7
Arras,	24.	0	50.	16
Assise,	35.	20	42.	15
Athenes,	52.	45	37.	15
Avignon,	23.	0	47.	50
Ausbourg,	31.	30	48.	20
Autun,	25.	46	46.	20
Auch,	20.	30	43.	20
Auxerre,	24.	30	47.	10
Azores, Isles,	350.	0	38.	0
Babylon *ou* Bagdet en Chaldée,	83.	30	33.	50
Babylon d'Egypte, *ou* Caire,	64.	50	35.	40

NOMS DES VILLES.	Long. D.	Long. M.	Latit. D.	Latit. M.
Badaïs, Capitale de l'Arabie heureuse,	68.	0	26.	0
Bayonne,	17.	30	43.	24
Bayeux,	19.	30	49.	20
Bâle,	28.	0	47.	30
Bamberge,	35.	0	47.	20
Barcelone,	17.	15	49.	50
Beauvais,	23.	0	41.	45
Berne,	31.	0	49.	30
Bellegarde,	44.	10	46.	50
Besançon.	25.	40	45.	40
Besiers,	22.	15	46.	50
Bethléem, où naquit N. S.	65.	45	41.	45
Billom,	23.	0	44.	30.
Blois,	21.	0	31.	50
Boulongne en Italie,	33.	30	47.	38
Bourdeaux,	18.	0	44.	16
Bourges,	21.	40	44.	30
Boulogne en Picardie,	22.	30	46.	45
Breme,	31.	30	50.	42
Breslau,	40.	18	52.	20
Briançon,	27.	30	50.	8
Brisach,	30.	0	43.	50

Noms des Villes.	Long. D.	Long. M.	Latit. D.	Latit. M.
Bruges,	24.	45	51.	19
Brunſwik,	32.	40	52.	30.
Bruxelles,	26.	42	51.	35
Bude,	42.	10	47.	50
Burgos,	12.	0	42.	48
Bengala és Indes Orietales	138.	0	23.	0
CAdiz,	5.	10	37.	0
Caën,	19.	30	49.	20
Caglier en Sardaigne,	31.	30	36.	30
Cahors,	21.	10	44.	10
Calais,	23.	0	51.	0
Califorina en Amerique ſeptentrionale,	293.	0	30.	0
Calicut és Indes,	104.	0	17.	0
Calui,	30.	0	40.	50
Cambray,	25.	0	49.	50
Cambalu Royale de Tartarie,	192.	0	56.	0
Cambaia és Indes Orientales.	230.	0	14.	0
Canada en Amerique Septentrionale, nouvelle France.	323.	0	50.	

Noms des Villes.	Long. D.	Long. M.	Latit. D.	Latit. M.
Canaries, Isles fortunées,	360.	0	30.	0
Candie,	54.	10	35.	15
Cantorbie,	22.	0	53.	40
Capouë,	40.	0	41.	10
Cap vord,	358.	0	15.	0
Carthage,	34.	50	52.	20
Cassel,	30.	15	55.	19
Catane,	38.	0	38.	0
Chaallons sur Marne,	25.	0	48.	49
Challon sur Saone,	26.	20	46.	5
Chamberi,	22.	10	45.	7
Chartres,	21.	40	48.	20
Chastillon,	26.	0	47.	30
Chica, Chili en Amerique australe,	320.	0	30.	0
Clermont en Auvergne,	24.	18	45.	24
Cleves,	27.	25	51.	50
Conimbre,	5.	41	42.	30.
Cologne,	27.	40	51.	50
Comminges,	21.	10	42.	45
Compiegne,	24.	18	49.	18
Constance en Normandie,	18.	0	49.	15
Compostelle,	10.	15	42.	30

Noms des Villes.	Long. D.	Long. M.	Latit. D.	Latit. M.
Conſtantinople, *ou* Stambol,	56.	20	43.	4
Copenhagen en Danemark	36.	45	55.	43
Corinthe,	51.	15	36.	55
Coſſenſe,	40.	40	39.	30
Cracovie,	42.	28	50.	0
Cremone,	34.	40	44.	15
Cuſco en l'Amerique Auſtrale,	308.	0	15.	0
Cap de Bonne-Eſperance, Auſtrale,	353.	0	35.	0
Cap de Fine Terre.	4.	23	33.	40
Damas,	69.	0	33.	0
Damiete,	64.	50	31.	0
Dantzik,	45.	0	54.	50
Delphi,	26.	0	52.	0
Détroit de Magellan, Auſtrale,	308.	0	53.	0
Dieppe,	22.	30	50.	0
Dijon,	25.	45	46.	48
Dole au Comté,	26.	54	46.	40
Dole en Bretagne,	18.	40	48.	35
Doüay,	27.	40	50.	24

NOMS DES VILLES.	Long. D.	M.	Latit. D.	M.
Dresde,	38.	5	51.	6
Dublin,	12.	50	54.	12
Dunkerke.	23.	33	41.	4
ECbatana *ou* Tauris,	89.	13	40.	52
Edimbourg en Ecosse,	17.	8	55.	45
Emdem,	30.	15	53.	19
Epheſe,	67.	40	37.	40
Eu,	25.	0	50.	0
Erford,	34.	30	51.	10
Evreux,	21.	50	29.	10
FAmagouſte,	66.	45	35.	10
Fez,	16.	0	33.	10
Ferrare,	36.	20	44.	18
Saint Flour,	23.	42	44.	43
Florence,	34.	0	43.	40
La Floride en Amerique Septentrionale,	308.	0	35.	0
Francfort ſur Mein,	30.	0	50.	8
La Fleche,	20.	10	48.	0
Francfort ſur Oder,	39.	30	52.	22
Fribourg.	28.	12	47.	4
GAnd,	20.	0	51.	35
Genes,	31.	48	43.	20
Geneve,	23.	42	45.	41

NOMS DES VILLES.	Long. D.	Long. M.	Latit. D.	Latit. M.
Goa, és Indes Orientales,	113.	10	15.	0
Graits,	40.	50	47.	22
Grenade,	11.	0	37.	50
Grenoble,	27.	0	44.	35
Gouda,	26.	15	52.	2
Grœninge,	28.	0	53.	12
Gneſne,	42.	0	52.	40
Guinée nouvelle.	188.	0	10.	0
HAdrianopole,	53.	0	42.	45
La Haye,	26.	0	52.	5
Hafnie,	36.	45	51.	43
Hambourg,	32.	10	53.	30
Heliolope, *ou* Ems,	70.	45	37.	40
Heildeberg,	31.	45	49.	22
Hiſpahan, *ou* Hecatompyle	87.	30	18.	0
JApon,	143.	0	8.	0
Java la grande Auſtrale,	204.	15	36.	0
Jeruſalem, *ou* Chuts,	66.	0	31.	40
Ingolſtad,	34.	0	48.	30
Inſpruk,	32.	50	46.	55
Jaffa, *ou* Joppé,	57.	30	33.	0
Iork,	20.	0	57.	20

Noms des Villes	Long. D.	M.	Latit. D.	M.
Island,	14.	45	65.	44
Isles Moluques,	155.	0	8.	0
Isles Philipines,	158.	0	12.	15
Isles de Salomon,	203.	0	10.	0
Jucatam en Amerique,	248.	0	30.	0
Juliers.	28.	0	51.	0
Lacedemone,	50.	15	35.	30
Langres,	25.	35	47.	34
Laon,	24.	0	49.	35
Laurette,	37.	0	43.	20
Leiden,	26.	15	52.	15
Limbourg,	43.	15	50.	30
Liege,	22.	0	50.	50
Lima au Perou,	305.	0	12.	10
Limoges,	21.	30	45.	35
Lion,	23.	15	45.	0
Lisbone,	5.	10	39.	38
Lipsick,	27.	30	51.	17
Lisieux,	19.	20	49.	10
Loudun,	22.	18	46.	50
Londres,	20.	0	51.	35
Louvain,	20.	36	51.	0
Livourne,	33.	30	42.	40

Noms des Villes.	Long. D.	Long. M.	Latit. D.	Latit. M.
Lubeck,	31.	20	54.	48
Lucem,	31.	5	546.	53
Luxembourg,	25.	30	50.	0
Luçon.	21.	15	46.	30
Macon,	26.	20	45.	26
Madrid,	17.	0	41.	0
Magdebourg,	31.	20	52.	10
Mayence,	27.	30	50.	30
Maillezais,	19.	30	46.	18
Malaca,	139.	0	3.	0
Malines,	26.	30	51.	10
Malipur, *ou* S. Thomas,	128.	0	14.	10
Saint Malo,	10.	20	48.	28
Malte,	38.	45	34.	49
Mantouë,	33.	15	44.	13
Mans,	20.	0	48.	30
Manicongo, en Ethiopie Auſtrale,	42.	20	7.	25
Maillorque,	18.	25	39.	35
Marſeille,	24.	30	43.	20
Maroc,	12.	0	31.	0
Meaco au Japon,	170.	0	35.	20
Meaux,	23.	50	48.	44

Noms des Villes.	Longit. D.	M	Latit. D.	M.
Meſſine,	40.	3(	37.	30
Mets,	25.	4(	50.	24
Mexico, *ou* Perou,	278.	(	20.	20
Milan,	31.	0	45.	0
Mirepoix,	22.	30	42.	50
Mildebourg,	25.	15	51.	31
Moluques, Iſles,	155.	0	8.	0
Montpelier,	22.	15	43.	10
Mons en Hainaut,	25.	24	50.	24
Moſcovie,	75.	10	61.	15
Mont-Roial,	46.	45	54.	20
Mont-Luçon,	25.	0	46.	19
Montauban,	22.	30	44.	57
Moulins,	24.	35	46.	20
Mozambique, Iſle auſtrale	42.	20	7.	45
Munchen,	32.	50	48.	0
Marſeille.	24.	30	43.	10
Nancy,	27.	40	49.	0
Nantes,	37.	30	47.	0
Naples,	39.	0	41.	0
Narbonne,	21.	30	43.	0
Nazareth,	66.	56	32.	36
Nemours,	24.	(	48.	0

Noms des Villes.	Long. D.	Long. M.	Latit. D.	Latit. M.
Terre Neuve,	335.	0	50.	0
Nevers,	24.	45	46.	50
Nicomedie,	57.	30	42.	30
Ninus,	72.	30	37.	0
Niſmes,	25.	26	43.	30
Noyon,	23.	0	49.	30
Nuremberg.	32.	30	49.	30
Olinda au Breſil,	355.	0	8.	0
Olmuts;	41.	0	49.	30
Saint Omer,	23.	30	50.	42
Oranges,	26.	0	43.	20
Orleans,	22.	0	47.	30
Ormus,	92.	30	25.	0
Oxford.	19.	0	54.	15
Padouë,	33.	0	44.	50
Palerme,	38.	0	38.	0
Pampelonne,	18.	0	43.	0
Paris,	23.	30	48.	45
Parme,	31.	30	43.	30
Saint Paul de Leon,	16.	20	48.	30
Perigueux,	21.	48	45.	6
Fernambuco, Auſtrale, au Breſil.	353.	0	9.	0

Noms des Villes.	Long. D.	Long. M.	Latit. D.	Latit. M.
Perpignan,	42.	0	24.	20
Peruſe,	35.	20	42.	56
Piſe,	33.	30	43.	0
Poitiers,	20.	0	46.	35.
Philippines, Iſles,	158.	0	12.	15
Le Puy,	24.	48	44.	30
Pont à Mouſſon,	25.	35	49.	6
Pontoiſe,	23.	25	49.	0
Prague,	39.	15	49.	10
Pavie,	31.	0	44.	50
Quinpercorentin,	16.	20	47.	35
Quinſay, *ou* Xantein en la Chine,	150.	0	45.	0
Quito au Perou,	305.	0	20.	0
Quivira en Amerique.	218.	0	50.	0
Raguſe,	44.	40	42.	30
Ratiſbonne,	37.	50	44.	3
Ravenne,	35.	0	45.	7
Rennes,	18.	40	48.	0
Reims,	23.	50	49.	0
Rieux,	21.	30	43.	0
Riga,	46.	45	58.	30
Rhodes, Iſles,	58.	0	35.	0
Rhodés,	13.	24	44.	12

Noms des Villes.	Longit. D.	Longit. M.	Latit. D.	Latit. M.
Rome,	36.	30	41.	56
Roüen,	22.	30	50.	0
Rochelle,	18.	0	46.	0
Salamanque,	8.	50	40.	15
Saltſbourg,	35.	40	47.	40
Sardes,	59.	0	38.	0
Saragoce,	14.	15	41.	45
Selles en Berry,	22.	40	46.	45
Senlis,	23.	42	48.	52
Sens,	24.	24	48.	49
Seville,	8.	30	37.	0
Seez,	20.	55	48.	30
Siene,	34.	20	42.	50
Siracuſe,	40.	30	37.	30
Siras,	5.	0	32.	0
Siſelk,	0.	34	45.	54
Spire,	2.	15	49.	10
Stetin,	7.	45	54.	0
Stokolm,	7.	0	60.	0
Straſbourg.	3.	50	48.	44
Tauris *ou* Ecbatana	9.	13	40.	52

Noms des Villes.	Long. D.	Long. M.	Latit. D.	Latit. M.
Teſſalonique,	49.	50	40.	20
Turin,	30.	30	44.	0
Toloſe,	20.	30	43.	20
Tours,	20.	15	47.	30
Toul,	27.	30	48.	30
Tolm en Amerique,	233.	0	40.	0
Tolede,	10.	0	41.	0
Tola,	25.	45	50.	30
Totonteac en Amerique,	248.	0	35.	0
Terre-Neuve,	335.	0	50.	0
Tournon,	22.	50	44.	35
Tulle,	23.	0	45.	20
Tunis en Affrique,	33.	0	32.	30
Troies.	24.	45	48.	0
Valence en France,	23.	0	44.	30
Valence en Eſpagne,	14.	0	39.	30
Valenciennes,	25.	0	51.	35
Vendôme,	21.	0	47.	50
Verdun,	25.	0	51.	35
Veniſe,	34.	0	45.	0
Vienne en France,	23.	0	45.	0
Vienne en Auſtriche,	37.	45	48.	20

Noms des Villes.	Long. D.	Long. M.	Latit. D.	Latit. M.
Viterbe,	39.	0	42.	18
Verceil,	29.	50	44.	12
Vilne,	52.	0	53.	30
Ulme,	31.	45	48.	29
Volfenbutel,	34.	55	52.	23
Vratiſlave,	3 .	30	51.	10
Utrect,	27.	0	52.	7
Wirtemberg,	37.	30	51.	50
Wirtſbourg,	30.	10	49.	52
Worms.	28.	0	49.	45
XAintes,	19.	0	46.	30
XXaintien, ou Quinſay en la Chine.	150.	0	45.	0
ZEilan és Indes,	120.	10	9.	0
ZZirizée,	25.	30	51.	42
Zofala, auſtrale,	64.	10	20.	15
Zurik,	32.	20	47.	9
Zyges.	44.	15	46.	39

CHAPITRE II.

De la conſtruction de l'Horloge ſur un plan parallele à l'horizon.

PROPOSITION I.

Conſtruire un horloge horizontal. Fig. xx. xxi.

SOit tirée la ligne A B. en la figure 20. pour la meridiane, & C D pour les 6. heures devant & aprés midy, s'entrecoupans à angles droits au point E, qui ſera le centre du Cadran. Du point E faites l'arc B F, à diſcretion, & contez du point B, la hauteur du pole; comme à Paris 48. degrez 45. minutes, la fin de ce nombre ſera en F, par où & par le centre E, tirez la ligne E F, qui repreſente l'axe du monde: le ſtile droit G I mis à plomb, long à proportion du plan ſur la meridiane. Le centre E repreſente le pole ſous terre, le point du ſtile droit G, le centre du monde; & F, l'autre pole élevé ſur l'horizon, par ces trois points paſſe l'axe.

De G ou d'un autre point (si le stile n'est point tracé) menez une perpendiculaire sur l'axe coupant la meridiane en H, par où tirez la ligne équinoxiale K L ; parallele à la ligne C D ; puis le compas mis sur H, ouvert de l'espace H G, portez-le en B, centre de l'Equateur, duquel le demy cercle B M H) qui suffit étant divisé en six parties égales ; & la regle couchée sur ces divisions & sur B, notez l'équinoxiale K L en des points, afin que par iceux & par E, vous meniez les lignes horaires entre H & L, que transporterez entre H & K, en continuant au delà du centre E, les heures necessaires pour le matin & le soir des plus longs jours.

Pour abreger & avoir l'axe; le stile & l'équinoxiale facilement. Ayez un triangle de carton ou de laton grand à discretion ; taillé comme est le triangle E H N, dont un angle soit droit comme H ; l'autre E de la hauteur du pole ; & le 3. N de son complement, appliquez-le comme vous voyez en la fig. mettant le côté E H sur la meridiane E, sera le centre E N l'axe ; H mis sur un point choisi à discretion en l'axe, comme G pour le bout du stile, l'un des côtez du triangle à la rencontre de midy, donnera le point de l'équinoxiale. Pour le vertical mettez l'angle N au centre.

2. Construction par une seule ouverture de compas. Tenez-le sur H ouvert jusqu'à G, faites le cercle équateur qui coupera la meridiane, és points O & B, & l'équinoxiale K L, és points 3. & 9. puis de la même ouverture de compas, portez une pointe sur B, l'autre sur P, détournez au point 4. de 4. par deux tours sur 5. & revenez par quatre tours sur onze, derechef mettez le compas sur B & sur P; de P tournez sur 8. de 8. par deux tours sur 7. & de 7. revenez par un tour sur 1. & le cadran sera fait.

Pour les demy heures, divisez le quart H M B, en 12. parties, & faites comme cy-devant: ou bien prenez les intervales d'entre le point B, & ceux des heures du nombre impair, 1, 3, 5, 7, 9, 11, sur l'équinoxiale K L, & les transferez de ces heures impair de part & d'autre; ainsi le compas ouvert de B jusqu'au point de 3. heures, & tourné de 3. sur l'équinoxiale, donnera 10. heures & demie d'une part, & de l'autre 4. heures & demie. L'intervale de B à 11. tourné de part & d'autre de 11. donne 8. & demie, & deux & demie; l'espace de B, 1. donne 3. & demie & 9. & demie; de B, 9. donne 7. & demie, & 1. & demie; de B, donne 6. & demie, & demie heure aprés midy. Enfin de B à 5. tourné de part & d'au-

tre de 5. fait 5. & demie, & 11. & demie. Par la même raison on pourra pratiquer les points correspondans aux quarts d'heures, étendant le compas de B, sur chaque demie heure.

4. Methode pour la regle gnomonique décrite cy-dessus. Appliquez sur la section de la meridiane & équinoxiale du Cadran, le point F de la regle, la ligne F H mise sur l'équinoxiale, & notez les points des heures, & si vous voulez aussi, les demies, avec une aiguille.

Pour avoir le centre de l'horizontal, arrêtez le degré de la hauteur du pole du lieu, sur la susdite section du cadran, le point E de la regle, élevé sur la meridiane, en même temps étant piqué, sera le centre du cadran. Pour l'axe, arrêtez ferme le degré du complement du pole en la susdite section du cadran; le point E de la regle mis sur l'équinoxial du cadran, donnera un point par lequel, & par le centre tirez l'axe.

La même methode servira pour le vertical, changeant la hauteur du pole en son complement; & le complement en la hauteur, pour le centre & pour l'axe.

Cette regle peut servir aux Polaires, Meridionaux, declinans, &c.

5. Methode par les arcs de l'horizon entre

la ligne meridiane, & les autres lignes horaires; selon qu'on peut voir en la Table, où les degrez de l'élevation du pole sont à main gauche.

Table des Arcs horaires pour les Hauteurs du Pole icy décrites.

Hauteurs du Pole.	I. XI.		II. X.		III. IX.		IV. VIII		V. VII.		1. / 2.	
	D.	M.	D.	M.	D.	M.	D.	M.	D.	M.	D.	M.
40	9.	46	20.	22	32.	44	48.	7	67.	21	78.	26
41	9.	58	20.	48	33.	16	48.	37	67.	42	78.	39
42	10.	10	21.	7	33.	47	49.	13	68.	11	78.	52
43	10.	21	21.	30	34.	18	49.	45	68.	33	79.	4
44	10.	33	21.	51	34.	47	50.	16	68.	54	79.	16
45	10.	45	22.	12	35.	17	50.	46	69.	15	79.	28
46	10.	54	22.	33	35.	44	51.	15	69.	35	79.	38
47	11.	5	22.	55	36.	11	51.	43	69.	53	79.	48
48	11.	16	23.	13	36.	37	52.	19	70.	11	79.	57
49	11.	25	23.	33	37.	3	52.	35	70.	28	80.	6
50	11.	35	23.	52	37.	18	53.	0	70.	43	80.	15
51	1.	45	24.	10	37.	52	53.	23	70.	59	80.	23
52	11.	55	24.	27	38.	15	53.	46	71.	13	80.	31
53	12.	5	25.	43	38.	37	54.	8	71.	28	80.	38
54	12.	13	25.	2	38.	58	54.	29	71.	41	80.	45
55	12.	23	25.	13	39.	19	54.	49	71.	54	80.	52
A Paris 48. 45.	11.	23	23.	28	36.	56	52.	29	70.	23	30.	

Pour les pratiques, tracez la ligne meridiane, & du centre de l'horloge ſoit décrit un cercle pareil à l'un du quart fig. 12. ſur lequel de part & d'autre de la meridiane, transferez les degrez de chaque heure contenuë en la Table, ſelon la hauteur du pole du lieu, pour tirer les heures par le centre, & les points des degrez ſur le cercle : comme pour la hauteur du pole de 49. degrez, l'arc de 11. & 1. heure en l'horizontal, contient 11. degrez 25. min. & au vertical qui eſt ſon complement; ſçavoir 41. degrez, les mêmes heures ont 9. deg. 58. min. En la ſphere droite où l'Equateur paſſe par le Zenith, & où la ligne de 6. heures, ou l'axe du monde, eſt en l'horizon, l'horizontal eſt fait comme nôtre polaire : les nombres des heures avant midy, changées en celles d'aprés midy, & les ſignes boreaux en auſtraux. Les verticaux ſont faits comme nos équinoxiaux, en diviſant le demy cercle en 12. parties égales.

Les Orientaux & Occidentaux ſont comme les nôtres, en ôtant ce qui ne convient à ce lieu-là.

Les polaires, ſont les mêmes horizontaux ſuſdits ; comme les équinoxiaux ſont les mêmes verticaux. Les habitans qui ont le pole Antartique élevé ſur l'horizon, ont les mêmes

preceptes de construction que nous, excepté que les signes borçaux y sont posez comme nos australx, & les ombres des heures avant midy, changées en celles d'aprés midy.

Pour la sphere tres-oblique ayant le pole en leur Zenith, leur horizontal est un équinoxial divisé en 25. heures égales, le Soleil contournant à l'entour prés l'horizon six mois durant au dessus, & autant au dessous, & probablement n'est pas habitée.

CHAPITRE III.

De la conſtruction des Horloges ſur des plans & ſurfaces perpendiculaires à l'horizon.

PROPOSITION I.

Tracer un Cadran Vertical ſur un plan tourné directement au midy. Fig. xxii. xxiii. xxiv.

LE Cadran Vertical ſe conſtruit par les mêmes façons que le cadran horizontal, excepté que l'arc B F, en l'horizontal eſt de la hauteur du pole ; & l'arc du vertical, eſt ſon complement ou la hauteur de l'Equateur, comme icy de 41. degrez & 15 minutes : les heures devant midy, ſont à nôtre main gauche, & celles d'aprés midy à droite. En regardant le plan en toute ſorte de vertical, l'on ne peut y tracer que 12. heures au plus, dau-

tant que si le Soleil éclaire le plan plûtôt que six heures du matin, il manquera d'autant à l'éclairer devant six heures du soir.

L'opposé du vertical qui est droit à la partie Septentrionale, se fait en le renversant de haut en bas, changeant le chiffre des heures de main gauche à droite. L'axe tend de bas en haut, il ne sert qu'en Eté, & n'a environ que la moitié des heures du plus long jour, tant du levant que du couchant; celuy vers le midy a l'autre moitié : ainsi en France il a depuis 4 jusqu'à 8. matin & soir. On n'y tire qu'autant de lignes horaires, que le Soleil peut illuminer aux plus grands jours d'Eté.

PROPOSITION II.

Construire les Cadrans Meridionaux, tournez directement vers l'Orient & l'Occident. Fig. xxv. xxvi.

EN la fig. 25. tirez la ligne B D B. parallele à l'horizon du point D, faites l'arc B C à main droite tirant en haut, ou à gauche tirant en bas. De B. contez en l'arc la hauteur de l'Equateur, comme icy 41. deg. 15'. jusqu'à C; d'où par D menez l'Equinoxiale A B C.

d'un point à discretion comme D, tirez la ligne de 6. heures à angles droits la longueur du stile prise à discretion D E sur 6. heures de l'extrémité E, faites un demy cercle divisé en 12. couchez la regle par ces divisions, & le centre E, & coupez l'Equinoxiale A D en des points par lesquels vous tracerez les heures paralleles à 6. heures, comme est aussi l'horizontale D B, tirée par D. section de six heures avec l'equinoxiale. Le stile se place perpendiculairement sur D. Il peut être fait en onde, serpens ou flamme, comme on voit en la planche ; & posé en autre endroit que D, pourvû que son extrémité y puisse tomber à plomb. L'axe w ou autre décrit en ce lieu égal au stile, se pose d'équerre, enfonçant sa partie obscure jusqu'en I, dans le corps du cadran sur la ligne de 6. heures.

Que si desirez avoir le cadran d'une longueur déterminée selon que le plan pourroit requerir, prenez le stile à proportion : ou pour le mieux ayant tiré les lignes du demy cercle indefiniment, menez la ligne A D C par l'endroit où la ligne de 11. ou 1. heure termine le plan, puis par les intersections, tracez les heures comme cy-devant.

Pour le cadran Oriental on prend sur B B. l'angle C D B, contraire à l'Occidental, la

reste se fait en la même maniere, & n'est que le revers, changeant seulement les nombres des heures en leurs complemens à 12. en mettant 11. au lieu de 1. & 10. pour 2. Voyez la figure 26. à laquelle nous avons ajoûté les arcs des signes & des longueurs des jours, comme nous enseignerons cy-aprés, pour ne multiplier les figures. Qui voudroit y mettre 12. heures en l'un & l'autre, ou même le defaut des 1. & 11. heures, il ajoûtera un rebord de la hauteur du stile sur lesdites heures.

Pour mieux voir & se servir du revers du cadran, oignez le papier fin avec poix raisine, le chauffant sur quelque plaque de cuivre, ou d'huile d'olive que vous degresserez avec mie de pain.

PROPOSITION III.

Faire un horloge declinant du premier Vertical par le moyen de l'horizontal.
Fig. xvii. & xviii.

PRemiere façon au cadran horizontal fig. 27. faites un demy cercle grand à discretion du point B, section de l'équinoxiale & meridiane, ou autre parallele, sur lequel contez la declinaison du plan; pour exemple 55. deg. de E jusqu'à F, pour le declinant du Midy à l'Orient; au quart K A; & pour l'Occident, au quart E A, comme icy. Du point F par B, menez une ligne traversante F B G, coupant les lignes horaires selon la proportion qu'elles doivent avoir sur le plan declinant: cette preparation faite, pour construire le declinant sur un autre papier, tirez les lignes K L, M N, fig. 28. s'entrecoupans d'équerre au point O, puis avec le compas, ou plûtôt avec une petite bande de papier coupée ou pliée en droite ligne, étenduë au long de la traversante F B G, marquez des points au rencontre des lignes horaires, ajustez ce papier ainsi noté sur la ligne M N du present declinant, fig. 28.

mettant la note de 12. heures sur O, portez l'espace entre B & D, où l'axe est coupé sur la meridiane du declinant, du point O jusqu'à K, qui sera le centre du cadran declinant; aprés le côté d'une équerre couché au long de la ligne traversante F B G de l'horizontal, l'autre côté passant par le centre C, & l'espace depuis l'angle droit H jusqu'à B, porté du point O en P, qui sera le lieu du stile: ou bien divisant l'espace B C en deux au point I, un pied du compas sur I, ouvert de l'intervale B I, l'autre pied coupera la traversante au même point H, la distance H C sera la longueur du stile posé perpendiculairement sur P, au declinant. Tirez la ligne du stile par les points K & P, & sur le point P, une d'équerre égale au stile P Q, par les points K & Q se tracera l'axe. Aprés faites du point Q une perpendiculaire à l'axe coupant la soustilaire K P, en un point, sur lequel & d'équerre passera l'équinoxiale: enfin du centre K tirez les lignes horaires par les points mis sur la ligne M N. Les heures devant midy sont à main gauche au declinant du midy, & les autres à droite. En ces cadrans declinans la soustilaire est la propre meridiane du plan, passant par ses poles, & ceux du monde coupant à angles droits l'équinoxiale.

Pour avoir quelques heures qui ne coupent la ligne M N, ou de fort loin, prenez un point à discretion sur la ligne de trois ou neuf heures, comme icy le point S, sur lequel faites une parallele à la meridiane, coupant la ligne de 6. heures au point T; d'où tirez T V, parallele à M N, & égale à T S: puis du point V, l'arc T X fait à discretion, & divisé en 4. également, tirez des lignes occultes du centre V par ces divisions, pour couper la ligne S T prolongée au besoin, en des points par où & par le centre de l'horloge K, vous aurez les heures requises de part & d'autre.

Autrement. Comme pour avoir 2. & 3. fort éloignée de 12. heures, tirez une parallele à 6. heures, comme O S, & de O, section de la meridiane; aux sections de 10. & 9. heures devant midy, portez ces distances de l'autre côté vers Z, par ces points & le centre K vous aurez deux & trois aprés midy, qui sont heures également distantes de la meridiane. Ainsi des autres.

Remarquez qu'un seul declinant peut servir à quatre divers, s'ils ont une même declinaison, & le stile égal, comme le cadran declinant du midy à l'Orient, le renversant de haut en bas, sera declinant du Septentrion à l'Orient: derechef ce même declinant, tran-

chant ce qui seroit inutile, du Midy au Levant, tracé à l'opposite du papier, ou bien le papier étant huilé, les lignes paroissent par derriere, sera declinant du Midy au Couchant. Et étant renversé de haut en bas, sera declinant du Septentrion au Couchant, sans changer aucune ligne horaire, ny stile ny axe, sinon que les nombres des heures sont changez en leurs complemens à 11. respectivement les unes aux autres, comme pour 11. au declinant oriental, mettant une heure au declinant occidental, &c. Notez que ces declinans ne peuvent avoir que 12. heures en tout, & souvent moins; sçavoir 6. en deçà & 6. en delà de la soustilaire, si le plan en peut contenir autant au dessous l'horizontale; & s'il en est besoin de tant jusqu'au Soleil levant & couchant du plus long jour, & les heures gardent le même ordre mis cy-dessus page 90.

PROPOSITION IV.

Décrire le même Vertical declinant en autre maniere. Fig. I.

DEuxiéme façon. En la fig. I. ſoit ſuppoſée la même declinaiſon ſuſdite de 55. degrez du midy à l'Orient, tirez les deux lignes A B, C D ſe croiſans en E, d'où l'arc B E fait à main gauche (& pour la declinaiſon à l'occident, à droite. Sur lequel de B juſqu'à F, tirez la ligne de declinaiſon. L'eſpace B E, ou E F, tranſporté depuis E juſqu'à D. pour faire l'arc E G, de la hauteur du pole, comme icy de 48. degrez 45. & menez par les points D & G une ligne, qui coupera la meridiane en A, centre du Cadran. Du point F faites F H à plomb ſur C D, & par les points A & H menez la ſouſtilaire A H L ; portez ſur le point H la diſtance H F d'équerre, pour avoir le ſtile droit H I & l'axe tiré par ſon bout I, & le centre A. Du point I, faites d'équerre I K, par où ſe menera l'équinoxiale M K B, coupant à angles droits la ſouſtilaire, puis prenez l'eſpace K L, égale à K I, du point L decrivez le demy cercle de l'Equateur, que di-

viserez en 12. également, commençant à la ligne tirée de L à B, où l'équinoxiale coupe la meridiane ; ou bien l'horizontale CD au point de 6. heures, faisant un angle droit avec la ligne L B, reste à tracer des lignes occultes du centre L par les divisions du demy cercle, pour couper l'équinoxiale M B, en des points par lesquels & par le centre A, vous aurez les heures. Celles devant midy sont depuis E tirant vers C, & celles d'aprés, de E vers D. Si quelque ligne tirée du point L est parallele à l'équinoxiale M B, tirez-la par A, parallele à M B. Pour abreger, tracez la meridiane A B, l'horizontal C D, la declinante E F, & l'axe A I, ajustez un petit horizontal de papier ou carton, mettant son centre sur le point F, & sa meridiane couvrant la declinante F E, & au rencontre des heures dudit petit horizontal sur la ligne C D ; & par le centre A, tracez les heures du declinant. En tous cadrans declinans ou inclinez, on connoît l'axe être bien posé, s'il est parallele à celuy du monde. L'axe paroît plus ou moins élevé sur les cadrans susdits, à cause de l'inclinaison & declinaison. Le bornayement aide beaucoup à les placer justement.

PROPOSITION V.

Tracer le même, le lieu, & le ſtile étant donnez. Fig. K.

TRoiſiéme façon. En la fig. K tirez par le lieu ou pied du ſtile E, l'horizontale A B, coupée à angles droits en E par la ligne C D; & en icelle, la longueur du ſtile E C. Du point C faites l'arc D F, à main droite pour la declinaiſon du Midy à l'Orient, & à gauche pour l'Occident, menant une ligne occulte par F & C, qui coupera l'horizontale A B, au point 12. pour avoir à plomb la meridiane; & l'eſpace 12. C, donnera ſon égale 12. B. Du point B décrivez l'arc 12. H de la hauteur du pole; & menant une ligne occulte de B par H, elle coupera la meridiane en G, centre de l'horloge : le reſte ſe pratiquera comme cy-devant. La ſouſtilaire eſt G E; l'équinoxiale L M; le centre de l'equateur eſt K.

PROPOSITION VI.

Construire le même sans avoir la hauteur du Pole, ny la declinaison du plan.

Fig. K.

QUatriéme façon par la ligne équinoxiale. Soit dérechef en la fig. precedente K, le stile donne E C, placé en E, par où tirez les deux lignes en croix A B, C D, au temps des équinoxes en diverses heures marquez; ou 4. points au bout de l'ombre du stile C, assez distans l'un de l'autre; & tirez l'équinoxiale L M, qui coupera l'horizontale A B, au point de 6. heures; puis sur C ajustant l'angle droit d'une équerre, un côté passant par 6. l'autre côté coupera A B au point 12. sur lequel tombera à plomb la meridiane. Ensuite tirez par le point E une perpendiculaire à l'équinoxiale L M, pour avoir la soustilaire E G, coupant la meridiane en G, centre de l'horloge: puis élevez sur E la perpendiculaire E I égale au stile E C; & du point G par I tirez l'axe prolongé à discretion. Le reste s'achevera comme cy-dessus, en faisant I, N, N, Q, &c. Que si le petit espace du plan ne permet cette prati-

que, par l'interſection du point de 6. heures, tracez l'équinoxiale par les points d'ombre, & tirez la ſouſtilaire par E à angles droits, & mis ſur E, hauteur du ſtile E I. de I par l'interſection de la ſouſtilaire & de l'équinoxiale, menez I N; & du même point I, retournez d'équerre vers le haut de la ſouſtilaire, la coupant au point G, par lequel tombera à plomb la meridiane. On connoît la declinaiſon du plan, l'arc D F fait de l'extrémité du ſtile C, donnera les degrez, en faiſant un ſemblable ſur le quart de cercle fig. xii. Cet arc étant à à droit vers B, denote la declinaiſon du Midy à l'Orient; & étant vers A vers Occident. Aux Septentrionaux eſt le contraire, l'angle F B G eſt de la hauteur du pole du lieu propre, & B G F ſon complement.

PROPOSITION VII.

En autre façon faire le même. Fig. 7.

CInquiéme façon. Ayant décrit en la fig. M un demy cercle A B C D, diviſé en deux fois 90. à l'ordinaire, & le Trigone des ſignes ou des jours ſelon la Table ou la figure lxi. avec un plomb pendant au centre D.

Cette preparation faite, ſoit en la figure L. ſuppoſé le mur ou plan H E G; le ſtile E F long à diſcretion, & ſon lieu en E; à quelque jour pris à volonté, comme le 22. de Juin, auquel le ſoleil eſt au premier degré du ♋, obſervez à midy le bout de l'ombre G, du ſtile F, ſur le plan, ayant bandé & arrêté un filet ſur F & G, ajuſtez le point D ſur le bout du ſtile F, le filet razant l'inſtrument, & paſſant par le jour déſigné, montrera au quart B A, la hauteur du Pole. Le côté A C prolongé, ira toucher le plan au point H centre du Cadran, par lequel la meridiane ſe mene à plomb, la ſouſtilaire par le centre H & E, lieu du ſtile; l'horizontale de niveau ſur E: le reſte ſe pratiquera comme cy-deſſus, ajuſtez carrément un équinoxial avec un filet à l'axe, & tirez les

heures ſur le plan autant qu'il en pourra recevoir, bien que l'axe luy ſoit parallele. De plus mettant l'axe dans un trou preparé au plan, avec coins de bois ; en ſorte que l'on puiſſe mouvoir & changer par le moyen d'un quart de cercle, ou carré geometrique poſé deſſus ; pour luy donner la hauteur du pole, ſon ombre conduite ſur une perpendiculaire juſtement à midy, ſera la meridiane ; & puis ayant ſcellé & arrêté cet axe conforme à celuy du monde, montrera les heures tirées par un équinoxial & un filet au centre, comme cy-devant.

6. Methode par la ligne fouſtilaire, pour laquelle trouver, ſoient dérechef en la figure K tracées A B, C D. Le ſtile droit en E, notez un point d'ombre comme P. (ſçavoir devant que le ſoleil arrive au meridien ou ſouſtilaire du plan) aprés faites du centre E un arc paſſant par P ; le même jour quelque temps aprés, obſervez le bout de l'ombre du ſtile arrivant & repaſſant l'arc comme en O ; & ayant myparty également l'eſpace d'entre P & O comme en Q, par les points Q & E, tirez la ſouſtilaire ſur E, couchez à angles droits la longueur du ſtile E I ; puis le lendemain ou autre jour ſuivant, remarquez le point d'ombre du bout du ſtile, tombant ſur ladite ſouſtilai-

re, que supposons maintenant être en Q du point I par E, trácez une ligne obscure, & de E un arc de cercle à volonté, sur lequel de la ligne I contez la declinaison courante du Soleil, pour exemple 23. degrez & demy, jusqu'à O, tirant en bas vers la meridiane, à cause que la declinaison est Septentrionale, icy étant prise au premier degré de ♋, une ligne tirée du point I par O, coupera la soustilaire en N. qui est pour le Printemps & l'Esté, du 21. Mars au 23. Septembre, & le reste de l'année, par où se mene l'équinoxiale à l'équerre. Si la declinaison eût été meridionale comme en ♑, son point O eut été entre E & N, & l'équinoxiale plus bas que O. L'équinoxiale étant tracée, appliquez l'angle droit d'une équerre sur le bout du stile couché I, & un côté passant par N, section de la soustilaire avec l'équinoxiale, l'autre côté de l'équerre ira couper la soustilaire en G, centre de l'horloge, d'où tombera à plomb la meridiane. Pour abreger, ajustez sur I le centre d'un trigone des signes ou des figures lxi ou lxii. faisant passer le degré de la declinaison courante, au long de la ligne I O, lors le rayon de l'équateur coupera la soustilaire en N, & en même temps l'axe des trigones des signes, continué s'il est besoin, donnera le centre G. Enfin

le reſte s'achevera comme cy-deſſus, menant Q N, égale à I N, décrivant de Q le cercle de l'equateur. Que ſi le plan eſt incliné & declinant, un perpendicule paſſant par le bout du ſtile, ira toucher la perpendiculaire C D en un point, par où & le centre G tombera la meridiane ; l'angle E C F denote la declinaiſon.

Notez que pour gagner temps, on peut ſçavoir à peu prés l'heure à laquelle le ſecond point d'ombre arrive & touche l'arc aux plans même, d'une notable declinaiſon, comme icy de 55. degrez vers Orient, ſi l'on conſtruit un cadran de la declinaiſon à peu prés connuë par l'aiguille aymantée ou autrement : car l'arc P O, ſuppoſé avoir été fait de E par P. coupant toutes les heures du matin ; & à 6. heures, le 2. point d'ombre touchera le même arc un peu devant 10. heures. Si le premier eſt pris à 5. heures, le ſecond ſera devant 11. heures ; & enſuite le milieu de ce temps donnera le point Q pour la ſouſtilaire.

7. Methode, par un point d'ombre à midy. En la même fig. K, les lignes tracées A B, C D, le point d'ombre à midy donné ; ſur iceluy menez à plomb la meridiane : puis la longueur I E du ſtile miſe ſur C D. portez l'eſpace de C à F, ſection de la meridiane, de

F à B ; puis de B ayant fait l'arc F H de la hauteur du pole, tirez par H & B une occulte qui coupera la meridiane en G, centre du cadran : de G par E se menera la soustilaire. Le reste est comme aux precedentes pratiques, traçant les lignes E I, G I, I N, L M, N Q, & le cercle equateur, &c.

Outre ces methodes on peut tracer un cadran dans l'ombrage d'une galerie, d'une tour, cabinet, & autre lieu, sans qu'aucun stile ny axe y paroissent, prenant un petit trou tout rond fait au toit, appenty ou fenêtre, capable & disposé pour y faire passer un rayon du Soleil, comme il se pratique aux globes concaves : ce trou distant d'un pied plus ou moins de la parois. Pratique. Appliquez le côté A I de la fig. M. contre la parois, remuant l'instrument ; en sorte que le plomb tombe sur la ligne D B, & en même temps un autre filet bandé sur le côté D A, rencontre le milieu du trou, & notez un point où le côté D C touche la parois ; par où tirez l'horizontale au niveau, & la meridiane à plomb. Cette section des deux lignes est censée le pied du stile, si la parois ne decline point, & que cecy soit fait justement à midy : aprés, du pied du stile portez sur le même point & lieu du stile, & sur l'horizontale, cette distance depuis le trou

juſqu'à la parois, à droite ou à gauche de ſon bout, tracez un arc de cercle, & y contez la hauteur du pole, tirant de l'horizontale en haut, & ſon complement vers le bas; ajuſtant la regle ſur le bout du ſtile ou centre de l'arc, par ces degrez vous aurez le centre du Cadran, & le point de la ligne équinoxiale ſur la meridiane : l'operation ſe continuëra comme à l'ordinaire des verticaux reguliers. Pratique plus brieve ſe fera par le triangle, dont il eſt parlé en la conſtruction de l'horizontal. Pour les declinans & irreguliers, la pratique ſe voit en la propoſition 5. parlant de la fig. K, en portant la longueur du ſtile ſur la ligne à plomb tirée par le pied du ſtile : car cecy n'eſt que la methode d'un cadran dont le lieu & le ſtile ſont donnez. L'on peut en dire de même pour les cadrans meridionaux vers Orient & Occident, & autres.

PROPOSITION VIII.

Tracer un Cadran sans avoir besoin du centre. Fig. N.

LOrsque la hauteur du pole sur un plan est fort petite, & ensuite le stile tres-petit ; ou bien le pole étant fort haut, & ensuite la ligne équinoxiale beaucoup éloignée du centre & du lieu du stile, tirez la ligne A B pour meridiane, & C D pour équinoxiale à l'équerre. Du point C, faites l'angle D C E, de la hauteur du pole sur le plan donné, que supposons être de 15. deg. afin que la construction soit plus distincte du point E pris à volonté sur la ligne C E, menez d'équerre E F, puis d'un point à discretion, comme G en la ligne A B, tracez G F parallele à C E, & par le même point G, faites G H parallele à C D. Enfin prenez la distance C B égale à C E, & la distance G I égale à G F, des points B & I, faites les demy cercles de l'equateur, ou seulement deux quarts comme icy, divisez en 6. commençant à la ligne A B & A I, & conduisant de B & de I, des lignes occultes par

les

les diviſions coupant les deux équinoxiales C D, & G H, en des points par où menez les heures, prolongées tant qu'il ſera beſoin, ſans avoir égard au centre : cecy eſt pour l'horizontal. Pour le vertical, au lieu de la hauteur du pole, mettez ſon complement de 75. degrez. Pour un declinant du vertical, on ſe ſervira en partie de la petite precedente figure I, rapportée en ce lieu pour faire la grande figure O, dont la declinaiſon ſera de 70. deg. en la fig. I. La meridiane A B ; la ſouſtilaire A K ; l'axe I A ; l'équinoxiale B M ; le rayon de l'equateur I K ; le centre de l'equateur L ; le rayon L B, par où l'on commence ſa diviſion. A ce rayon L B tirez la parallele D C ; ſur C menez C E à plomb ; d'un point ſur C E comme icy E, tracez E H, parallele à l'équinoxiale B. M : Derechef du point E tirez F G E, parallele à C D, des points D & G, décrivez des cercles equateurs & les diviſez, commençant par les rayons D C & F G E. Enfin mettez ſur I K prolongée, la diſtance K N égale à K D ; du point N ſe tirera le ſtile N O, perpendiculairement ſur la ſouſtilaire D G ; l'axe ſe conduira par le point N, parallele à A I. Une autre maniere tres-facile, eſt par l'inſtrument de la figure 107. avec des filets, comme il ſera dit en ſon lieu cy aprés.

CHAPITRE IV.

Des Cadrans sur des plans inclinez.

PROPOSITION I.

Construire le Cadran Polaire. Fig. xxxiij. xxxiv.

EN la fig. xxxiij. tirez la ligne A B pour l'équinoxiale I C D, à angles droits pour la meridiane, sur laquelle prenez la longueur du stile à discretion, comme icy C D; de l'extrémité faites un demy cercle divisé en douze parties égales, ou un quart seulement en 6. grand à volonté par le point D, & les divisions, tirez des lignes occultes, qui couperont l'équinoxiale A B, en des points sur lesquels élevez les heures à plomb. Celles du matin sont à main gauche, & celles d'aprés midy à droite. La ligne L K est l'horizontale. La maniere de la tracer se dira en la Prop. 8. Chap. 7.

Le cadran ſera plus ou moins grand, ſelon qu'on éloignera le point D, bout du ſtile, de la ligne équinoxiale A B.

Le plan du polaire ſuperieur doit regarder le Midy, s'inclinant du Zenith vers le pole, & faiſant un angle avec l'horizon, de la hauteur d'iceluy, afin que ce plan ſoit parallele à l'axe du monde, & les heures auſſi entre elles. Et pour avoir cette inclinaiſon, on ſe ſervira de l'inſtrument inclinatoire, & du niveau, pour tracer l'équinoxiale & l'horizontale parallele à l'horizon; & du directoire figure 3. pour dreſſer le ſtile, ou ſon extrémité tombant en ſon propre lieu.

On peut auſſi mettre quelqu'un des axes que nous avons repreſenté és fig. 25. 26. & 34.

Le polaire inferieur tend vers la terre, & n'eſt que le revers du ſuperieur, il contient ſeulement les 4. & 5. heures du matin, & les 7. & 8. du ſoir, ſelon le plus long jour d'Eſté. Le ſtile eſt perpendiculaire ſur le plan & ſur la ſection de l'équinoxiale & meridiane, au même lieu & hauteur, en l'un & l'autre cadran. Pour avoir les 6. heures, mettez un rebord de la hauteur du ſtile élevé ſur les lignes de 5. & 7. heures.

PROPOSITION II.

Figurer un horloge Equinoxial. Fig. xxxv. & xxxvj.

EN la figure 35. soit décrit du centre A le cercle B, 12. C, puis l'ayant diviſé en 24. parties égales, on menera par les diviſions & le centre, les lignes horaires, toutefois ſeulement autant qu'il en faut pour le plus long jour, comme denote l'horizontale. Le ſtile A D eſt mis perpendiculairement au centre, ou un axe de pareille hauteur, repreſenté icy prés la figure xxxvj. l'un & l'autre eſt d'une longueur à diſcretion: ſinon qu'on y veuille décrire les arcs des ſignes ou des jours, comme ils ſont icy, & ſe dira cy-aprés. Le plan ſuperieur eſt incliné du Zenith vers le Midy; ſa ſurface regardant le Septentrion. L'inſtrument inclinatoire donnera ſa pente, qui doit être de la hauteur de l'equateur, comptant de l'horizon, comme de 41. deg. 15. minutes. La digne de 6. heures ſe tire parallele à l'horizon avec le niveau, & d'équerre à la meridiane. La fig. 36. eſt pour l'équinoxial inferieur, ſur lequel il ſuffit de tracer les 12. heures, ſix, de-

vant & ſix aprés midy. Son ſtile H I eſt poſé comme au ſuperieur, de grandeur à diſcretion, lorſqu'il n'y a aucun arc des ſignes décrits deſſus : l'axe doit être auſſi perpendiculaire, ſi on en veut un. Le point G ajuſté au centre H, & la partie obſcure I enfoncée dans la fente K, tout le côté ſur la meridiane. Pour axe, on peut mettre une lame de laton d'une ligne d'épaiſſeur, large de deux ou trois doigts, longue comme le plan ou plus, mobile ſur ſon épaiſſeur & longueur à l'entour du centre ou du ſtile, laquelle à l'aide de la main & de l'œil, oppoſée directement au ſoleil ou à la lune & aux étoiles, donnera l'heure à l'endroit où elle ſera arrêtée ſur le plan, bien qu'il n'y eût que peu ou point d'ombre, pourvû qu'on puiſſe la diriger droit, ces aſtres tant ſoit peu apperçûs au Ciel.

PROPOSITION III.

Tracer un Cadran incliné à l'horizon. Fig. xxxvij. xxxviij. xxxix. xl.

LE plan inclinant sur l'horizon, ou incliné à l'horizon, est tourné droit au Midy & au Septentrion, & penchant vers le ciel & la terre, & fait ainsi deux superieurs & deux inferieurs. En ces cadrans, l'inclinaison (prise de l'angle qui se trouve depuis l'horizon jusqu'au plan) peut être considerée en quatre façons, au regard du pole & de l'equateur.

1. Si le plan regarde le Midy, & a l'inclinaison vers le Nord, moindre de 30. deg. seulement, au respect de l'élevation du pole de Paris; sçavoir 48. deg. 45'. ôtez les 30. degrez de 48. deg. 45'. le reste; sçavoir 18. deg. 45'. sera la hauteur de l'axe: avec laquelle faites un horizontal regulier. La raison de cette methode est, dautant que ce plan incliné, est un plan parallele à l'horizon, de ceux qui ont le pole élevé sur leur horizon de telle hauteur. Le centre de l'horloge est au dessous de l'équinoxiale; les heures devant midy sont à main gauche, & celles d'aprés midy à droite, sup-

posé que nous soyons tournez vers le plan du cadran. Voyez la fig. 37. D'autant plus que l'inclinaison sera moindre, le cadran superieur aura plus d'heures.

Son opposé inferieur vers le Nord ne differe point, sinon que le centre est mis au dessus de l'équinoxiale ; & que les heures devant midy sont à droite, & celles d'aprés midy à gauche. Fig. 38.

2. Si l'inclinaison est plus grande, comme de 60. degrez, que le pole 48. deg. 45', ôtez cette hauteur du pole de 60. il restera 11. deg. 15'. avec quoy faites un horizontal. Le centre est au dessus de l'équinoxiale pour le superieur ; les heures devant midy seront à main gauche, & celles d'aprés midy à droite. Voyez la fig. 39. son opposé inferieur vers le Nord, a le centre en bas au dessous de l'équinoxiale, & les heures du matin à droite, & celles du soir à gauche. Fig. 40.

3. Si le plan regardant le Septentrion, ayant l'inclinaison au Midy, est moindre que celle de l'equateur, comme si elle est de 30. deg. ajoûtez les 30. deg. d'inclinaison à la hauteur du pole 48. deg. 45'. qui font en tout 78. deg. 45'. & tracez le cadran, duquel le centre sera en haut au dessus de l'équinoxiale. Les heures devant midy sont à main droite. Son opposé

inferieur vers le Midy, le centre en bas au dessous de l'équinoxiale. Les heures devant midy sont à main gauche, fig. 41. & 42.

4. Si l'inclinaison est plus grande que l'élevation de l'equateur, comme seroit de 60. degrez, on ajoûtera le complement de l'inclinaison, qui est 30. deg. avec le complement de la hauteur du pole, comme icy de 41. deg. 15′, & l'aggregé ou somme totale sera 71. degré 15′; avec quoy faites le cadran. Le superieur a le centre en bas au dessous de l'équinoxiale; les heures devant midy sont à main droite. L'inferieur du côté du Midy, son opposé a le centre en haut au dessus de l'équinoxiale, & les heures devant midy sont à gauche figure 43. & 44. La meridiane se tire par le centre, & d'équerre à la ligne de 6. heures par un niveau, ou tenant un perpendicule suspendu en l'air, ou attaché à l'axe ou stile droit, par le moyen du rayon visuel ou de la lumiere, l'ombre passant par le centre. Pour l'horizontale en tous ces inclinez, faites la ligne A B C, passant par le pied du stile, d'équerre à la meridiane; & du bout du stile A, l'arc C D, tirant en haut aux superieurs, & en bas aux inferieurs. Du point C contez le complement de l'inclinaison, comme icy 60. degrez, en la fig. 37. jusqu'à D: puis par A &

D une ligne coupant la meridiane en D, par où tirez l'horizontale.

PROPOSITION IV.

Construire un Horloge declinant de l'horizon. Fig. xlv. xlvj. xlvij.

LA surface de cette sorte de cadrans est tournée & inclinée droit à l'Orient ou à l'Occident; deux vers le ciel & deux vers la terre, & ont du rapport au declinant du vertical, prenant l'inclinaison au lieu de la declinaison.

En la fig. 45. ayant le plan tourné vers l'Orient, declinant de l'horizon, ou plutôt incliné de 55. degrez, tirez les lignes A B & C D. se croissant en E. d'où faites l'arc B I de 55. degrez à main droite (ou à gauche, si la declison est vers l'Occident) par I & E, menez la ligne de declinaison, & l'espace E B ou E I. transportée du point F jusqu'à H: ou faites l'arc E K de la hauteur de l'equateur, comme icy de 41. deg. 15′; par H & K tirez une occulte, qui coupera la meridiane E B en A, centre du cadran. Puis du point I ferez I F perpendiculaire sur C D, & par A & F tracez

la souſtilaire. Sur F, tirez d'équerre F G égale à F I, pour le ſtile; & par G & A : l'axe. Sur G menez d'équerre G L, coupant la souſtilaire en L, par où tirez l'équinoxiale M L, coupant la souſtilaire à angles droits. Du point L, portez l'eſpace G L ſur la souſtilaire à angles droits; du point L portez l'eſpace G L ſur la souſtilaire juſqu'à N, d'où décrivez le demy cercle de l'equateur, le diviſant en 12. parties égales, commençant au rayon N, 12. ſection de l'équinoxiale & de la meridiane. Finalement par N, & les diviſions du demy cercle, menez les lignes occultes, notant l'équinoxiale B M, en des points, par leſquels, & par le centre A, ſe tireront toutes les lignes horaires, celles devant midy ſont de E vers D, & celles d'aprés midy de E vers C.

Plus briévement : mettez le centre d'un petit cadran vertical au centre I, la meridiane ſur I E; ainſi les heures du vertical couperont la ligne C D, és points par où & par le centre A donneront les mêmes heures. En tous ces cadrans la meridiane doit être parallele à l'horizon & à l'horizontale, celle-cy paſſe par la ſection de 6. heures & de l'équinoxiale. Tous les ſuperieurs ont leur centre ſur la ligne de midy, & vers le midy, & l'horizontale toûjours au deſſus; les inferieurs au contraire,

ont leur centre sur la ligne de minuit vers le Septentrion, & l'horizontale toûjours au dessous. Voyez les figures 46. & 47. tirées de la fig. 45. & mises au net en leur propre situation ; & pour ce fait, tirez la meridiane A B de niveau, & la ligne C D à plomb, se croisant en E, tout le contraire de la figure 45. Du point E portez la distance E A sur la figure 46. pour avoir le centre à gauche ; sur C D, la distance E F, pour le pied du stile ; & ayant fait du centre A un arc coupant toutes les heures, & un semblable sur la fig. 46. sur quoy vous les transporterez.

Notez pour les declinans verticaux inclinez. 1. La ligne verticale est A B, sur laquelle se prend l'inclinaison.

2. La ligne C D parallele à l'horison, & perpendiculaire à la verticale, sur laquelle se prend la declinaison ; l'une & l'autre avec l'instrument.

3. Sur A B est toûjours le lieu du stile, qui est posé à plomb dessus.

4. L'horizontale M N est toûjours au dessus du stile aux superieurs, & au dessous aux inferieurs, & toûjours éloignée du lieu du stile sur la verticale, dautant de degrez qu'il y en aura au complement de l'inclinaison ; sçavoir entre le plan & l'horizon, ou des de-

grez de l'inclinaiſon entre le plan & le Zenith.

Le point vertical du Cadran, eſt K. en la verticale, oppoſé à l'horizontale, éloigné du ſtile, des degrez de l'inclinaiſon entre le & l'horizon.

6. Le point de declinaiſon eſt toûjours ſur l'horizontale, pris depuis la ſection de la verticale avec l'horizontale, à droite ou à gauche, vers la part où decline le plan : par lequel point & par le vertical, ſe tire 12. heures. Le point oppoſé ſur l'horizontale, comme M, eſt le complement, par où ſe tire la ligne de 6. heures & l'équinoxiale.

7. Le centre du cadran où il en faut, ſe trouve toûjours par les degrez de la hauteur du pole, & ſe marque ſur la meridiane au deſſus & au deſſous, & par fois à l'égale du ſtile droit, comme aux cadrans ſimples inclinans ſur l'horizon.

CHAPITRE V.

De la conſtruction des Horloges pour les plans inclinez & declinans enſemble.

PROPOSITION I.

Décrire un Horloge declinant du Vertical, & incliné à l'horizon. Fig. xlviij. & xlix. & l.

AVant toute choſe, trouvez la declinaiſon du plan propoſé par le moyen du côté A B du declinatoire, poſé ſur une ligne de niveau; & l'inclinaiſon par le côté C D, ſur une ligne à plomb. Poſons que le plan decline du Midy à l'Orient de 35. degrez, & incline de 25. degrez, ſuperieur. Tirez les deux lignes A B, C D, en la figure 48. ſe coupans à angles droits en E. qui ſera le lieu du ſtile, & E F ſa longueur. De l'ex-

trémité P soit décrit l'arc H I, coupant C D au point G; de G tirant vers H, contez l'inclinaison 25. degrez, & marquez le point H. Du même point G contez le complément de l'inclinaison, qui est 65. degrez jusqu'au point I; puis menant deux lignes occultes du bout du stile F, aux points K & aussi-tôt par le point L, tirez la ligne horizontale L M N, parallele à la ligne C D. Aprés l'espace L F, de L en O, d'où vers l'horizontale faites l'arc P L Q; & du point L portez les degrez de la declinaison, tirant vers Q à droit, si c'est du Midy à l'Orient comme icy, ou du Septentrion à l'Occident. Au contraire, tirant vers P à gauche, si c'est du Midy au Couchant, ou du Nord au Levant, contant sur l'arc les degrez de la declinaison, comme icy 35. degrez jusqu'à Q, & son complement 55. degrez jusqu'à P. Puis couchant la regle sur O & Q, marquez sur l'horizontale le point de 12. heures N, laquelle se tracera aussi tôt par N & K. A l'autre côté de l'arc couchez la regle sur O & P, pour avoir sur l'horizontale le point M de six heures & de l'équinoxiale: puis ayant mené la ligne M E, coupant la meridiane à angles droits, portez de N l'espace N O, ou de K l'espace K F, à droit ou à gauche sur

ME, notant le point R, d'où tirez la ligne occulte R N, & l'arc V S X grand à discretion, sur lequel contant les degrez du complement du pole de S en X, la partie plus proche de la verticale A B, si la declinaison est du Midy: la plus éloignée, si elle est du Septentrion. Par R & X, tirez une ligne coupant la meridiane en Z, par où & M passe l'équinoxiale; & à l'opposite sur l'arc de S en V, contez les degrez de la hauteur du pole, couchant aprés la regle sur R V, pour couper au rencontre sur la meridiane le point Y, qui sera le centre du cadran. Aprés du point O ayant décrit l'arc P I Q, & un semblable sur un cadran horizontal, portez tous les arcs des heures coupez en iceluy depuis la meridiane, sur l'arc P L Q de part & d'autre du point Q couchant aprés la regle sur chacun, & le centre O, pour avoir au rencontre les points des heures sur l'horizontale M N, par lesquels & par le centre du cadran Y vous tirerez les heures; celles de devant midy à gauche, & celles d'aprés à droit, en tous declinans du Midy, au contraire des declinans du Septentrion. La ligne de 6. heures par Y & M, la soustilaire par Y & par E, lieu du stile, posé d'équerre; & l'axe par Y & par E, bout du stile. Notez que l'horizontale M N, est toûjours au dessus du stile

aux ſuperieurs, & au deſſous aux inferieurs.

Pour abreger : mettez le centre d'un petit cadran horizontal, comme j'ay dit cy-deſſus Prop. II. ſur le même point O, ajuſtant ſa meridiane ſur la ligne O Q, au rencontre des heures ſur M N, notez des points, par leſquels & Y, ſe meneront les heures.

S'il arrive en la conſtruction que la ligne V R ſoit parallele à la meridiane, le cadran n'aura point de centre, comme étant parallele à un grand cercle, paſſant par les poles du monde ; & lors la ſouſtilaire, l'axe & les lignes horaires, ſeront paralleles à la meridiane, chacune ſur ſon point marqué en l'horizontale M N, & l'équinoxiale perpendiculaire en toutes ces lignes ſur le lieu du ſtile & ſur le point de *6.* heures. Si la ligne V R ſe trouve à plomb ſur la meridiane, elle donnera un centre ; & paſſant par *6.* heures, & le lieu du ſtile repeſentera la ſouſtilaire, ſera auſſi à plomb ſur l'équinoxiale, celle-cy étant parallele à la 12. heure en ce point de *6.* heures ſur l'horizontale.

Du point ♂, ſection de l'équinoxiale & de la ſouſtilaire, portez la diſtance ♂ & bout du ſtile ſur la ſouſtilaire en ♂, duquel point ayant décrit un demy cercle à volonté, & diviſé en douze parties égales, commençant au point

point Z coupure de l'équinoxiale & de la meridiane, ou bien par la ligne de 8. à M. menant des occultes, au rencontre de l'équinoxiale, notez des points par leſquels & par le centre Y vous aurez les lignes horaires, & les unes verifieront les autres.

Par le moyen d'un ſuperieur des quatre premiers incliné & declinant du midy, on peut faire les trois autres; comme par un ſuperieur des quatre derniers declinant du Septentrion, les trois autres : ce qui eſt plus expedient & facile, pourvû qu'on mette en bas ce qui eſt en haut, & à gauche ce qui eſt à droit aprés le renverſement, & qu'ils ſoient tous de même declinaiſon & inclinaiſon. Quand vous tranſporterez le modele fait ſur le carton ou papier, ſur le plan du cadran ajuſtez juſtement ſon horizontale ſur celle du plan, que vous tracerez avec le niveau.

La fig. xlix. eſt un ſuperieur vers le midy, & la fig. L eſt l'inferieur.

PROPOSITION II.

Conſtruire un Polaire declinant. Fig. P & Q.

CEtte ſorte de Cadran ſe pratique rarement, ſinon ſur les grandes montres de pierres, taillées à pluſieurs pans, & mêmement en celles qui conſiſtent en deux grands cercles de la ſphere, coupez en forme octogone, c'eſt à dire huit pans en dehors, larges de cinq pouces ou plus, profonds de trois ou environ, & le dedans vuide en rond; l'un repreſentant le meridien, & l'autre l'equateur, poſez en leurs propres ſituations. Au premier, ſçavoir le meridien, on y trace des verticaux, des polaires & des équinoxiaux. Sur les plans qui leur ſont paralleles & à l'equateur, on y décrit des meridionaux, des polaires reguliers, & des polaires declinans, ſur ces pans auſſi paralleles. La forme & la taille de ce cercle equateur eſt ſemblable à la figure 13. en laquelle ſur la largeur des plans A & E on tire les polaires; ſur C & G les méridionaux, & ſur B, D, F & H, les polaires declinans & irreguliers. Tous ces plans ſont coupez à angles

droits à l'entour du plan équinoxial. Ces plans declinans & irreguliers, B D E H, inclinez & declinans ſe conſtruiſent comme ceux de la precedente Propoſition ; mais ſuppoſé qu'ils ſoient exactement coupez paralleles à l'axe du monde, la conſtruction en eſt facile en cette façon. Tracez le Cadran équinoxial ſur du carton ; prenez l'angle octogone avec une ſauterelle, dont l'un des côtez appliqué ſur le plan deſtiné pour le polaire regulier, & l'autre côté ſur le plan declinant. Cette ſauterelle ainſi ouverte & appliquée d'un côté ſur la ligne de 6. heures du cadran équinoxial fait ſur le carton, l'autre côté traverſant les lignes horaires prolongées au beſoin ; & pareillement ce côté traverſant, au rencontre élevez des perpendiculaires ſur cette traverſante, qui ſera l'équinoxiale tirée par le milieu du plan declinant ; du centre de l'équinoxial, une perpendiculaire tombant ſur le plan, plus ou moins éloigné, donnera le lieu & longueur du ſtile comme l'on voit en la figure P : où à l'entour du Cadran équinoxial A, ſont les plans de diverſes pentes, ſelon les angles pris avec la ſauterelle C B E 8, 6 D ; plans ſuperieurs, & C 6 D, inferieurs vers la terre, & les demy cercles de l'equateur, de qui les lignes tirées du centre ſur les diviſions prolon-

gées rencontrent ces plans inclinans, en des points sur qui on fait des perpendiculaires ; & pour mieux remplir toute la longueur de la surface, faut éloigner ou approcher la traversante, gardant toûjours la même ouverture de la sauterelle, vers le centre de l'équinoxial ; ou bien se servir d'un cercle divisé en 24. lignes, fait de corne fort nette, claire & transparente, ou de papier, comme j'ay dit aux meridionaux, prenant garde de mettre toûjours un côté de la sauterelle, en l'une des lignes du cercle, paralleles à 6. ou à 12. heures.

Par la trigonometrie. En la fig. Q. la ligne O P T, est pour horizontale ; O Q, pour verticale O R S, la soustilaire coupée à angles droits par l'équinoxiale Z T ; le rayon du demy cercle equateur la coupant en Z : & le demy diametre donnant la hauteur du stile ou de l'axe, & les sections des heures sur l'équinoxiale Z T, supposé qu'on ait la declinaison & l'inclinaison du plan, & la hauteur du pole du lieu,

CHAPITRE VI.

De la conſtruction des Horloges ſur des ſurfaces courbes, concaves, convexes, & angulaires.

PROPOSITION I.

Décrire un Cadran ſur la ſurface convexe d'un Globe. Fig. 1j.

LE Globe étant preparé, bien arrondy & uny, comme on voit la fig. 51. ſoit pris le diametre avec un compas Spherique, c'eſt à dire, ayant les deux jambes recourbées, en l'étendant juſqu'à ce qu'il enferme la plus grande groſſeur du Globe; ou avec deux équerres poſées ſur le lieu où eſt poſé le Globe en bas, ou par une regle avec deux plombs poſée ſur le Globe en haut. Le diametre repreſenté par la ligne C, E, eſt diviſé en deux parties égales, au point A, duquel comme cen-

tre, le compas ouvert de l'espace A G, ou A E, soit décrit le cercle meridien, B C G D E, l'horizon de B par C A E. De l'horizon E, notez la hauteur du pole sur le meridien en F; de F par A, tirez le cercle de *6.* heures, representant l'axe du monde, & passant par les deux poles F G: le Zenith est B, le Nadir D, qui est la base du Globe, sur laquelle il doit être posé à plomb & immobile. Du point F, le compas ouvert du demy diametre, soit décrit l'equateur qui se trouve divisé en quatre parties égales par le meridien & la ligne de *6.* heures, chacune desquelles sera divisée en *6.* autres, pour les 24. heures du jour naturel, y faisant seulement des gros points sans aucune ligne. Si vous voulez ajoûter les demies heures, & même les 360. degrez, puis poser ce Globe selon les parties du monde; sçavoir C droit au Midy, E au Septentrion, A vers l'Orient, & son opposé vers l'Occident; l'axe F G, parallele à celuy du monde, étant ainsi arrêté sur sa base, il montrera les heures par son ombre, même sur sa rotondité, sans aucun stile ny taxe, lesquelles vous noterez au dessous la ligne de l'equateur, au point A, & à son opposé 12. & de part & d'autre les autres nombres de suite, le *6* arrivant sur le meridien, continuant les 24. heures; sçavoir en

deux fois 12. car l'ombre de cette convexité occupe toûjours la moitié du Globe ; & par conſequent marque en deux endroits oppoſez la même heure, obſervant que c'eſt l'ombre qui marque l'heure preſente, à l'endroit ſeulement où elle coupe le cercle équinoxial, c'eſt pourquoy il n'eſt marqué que de points. Si on veut y appliquer un ſtile ou un axe, mettez ſur les deux poles F & G, un demy cercle de laton, mobile, aſſez mince & delié, large d'un pouce, plus ou moins à diſcretion, ou ſeulement un quart comme F B : ou bien la fig. I H K, à l'extrémité duquel eſt un petit tuyau I, pour y mettre la petite portion de l'axe du pole *Arctique* F, qui ſert de ſtile au cadran équinoxial décrit à l'entour d'iceluy : & pour lors les heures ſeront décrites par des cercles tirez d'un pole à l'autre, coupant l'equateur en 24. parties égales, ſinon qu'on veuille ſe contenter d'y mettre ſeulement autant d'heures qu'il eſt neceſſaire pour le plus long jour d'Eſté, comme à Paris depuis 4. du matin juſqu'à 8. du ſoir, l'ordre des heures ſera noté au deſſus du cercle equateur. Le point de 12. à l'ordinaire ſur le meridien ; le point de ſix heures ſur le point A, droit à l'Orient, & ainſi des autres, comme enſeigne la fig. Vous connoîtrez l'heure tournant le demy cercle, ou

le quart, directement vers le centre du soleil, jusqu'à ce qu'il ne fasse aucun ombre à ses côtez, mais seulement sous son épaisseur, montrera l'heure presente. Pour l'ornement & avoir les signes, ou arcs diurnes, mettez à l'extrémité du quart du cercle un stile perpendiculaire ou courbe, dont le bout tombe à plomb sur le cercle équinoxial en K. Voyez la fig. I H K, comme nous dirons cy-aprés.

Notez que la moitié du Globe illuminé, montre les lieux & les peuples qui ont le jour; & l'autre moitié ombragée, montre ceux qui ont la nuit: l'extrémité de l'ombre à gauche (si on détourne au Septentrion) enseigne les lieux où le soleil se leve, & à droit ceux où le soleil se couche; & le Midy, lorsque le demy cercle tourné vers le soleil, ne fait point d'ombre à ses côtez, si ces lieux & peuples sont décrits sur le Globe; comme le point opposé montre minuit aux antipodes.

Sur le Globe on peut tracer les autres sortes de Cadrans, avec stiles ou axes, ayant égard à les placer selon les parties du monde qu'ils doivent viser. *Exemple.* Pour un vertical. Sur la section du meridien & de l'horizon, sera le centre, puis d'un point pris sur la meridiane à discretion, au dessous tirez à angles droits l'équinoxiale, à laquelle appliquant une regle

flexible comme de plomb, ſera ajuſtée ſur une équinoxiale tracée ſur un cadran vertical, éloignée du centre, en même diſtance que celle qui eſt faite ſur le Globe, marquant ſur la courbure de cette regle des points, au rencontre des lignes horaires du vertical : cette regle courbée & ainſi notée, & derechef ajuſtée ſur l'équinoxiale du Globe, pour tirer du centre & des notes, les lignes horaires avec une regle flexible de baleine ou de carton. A proportion l'on fera l'horizontal, les meridionaux, polaires, declinans, &c. tournez vers leurs parties propres, & ajuſtans toûjours les axes paralleles à celuy du monde. On peut ſe ſervir de la methode cy-aprés déduite, pour faire toutes ſortes de cadrans, par le moyen d'un autre.

PROPOSITION II.

Construire un Horloge sur la concavité d'un Globe. Fig. liij. liiij.

AYant preparé deux demy globes égaux, exactement creusez, arondis & polis en dedans, divisez chaque circonference ou bord, en quatre parties égales, ès points A B C D, comme en la figure 54. puis prenez la distance d'un quart, comme A B; & avec le compas commun, ou spherique pour le mieux, mettans un pied sur B, de l'autre pied recourbé en dehors, décrivez le demy cercle A C, pour la meridiane, passant par le centre E; du point A contez la hauteur du pole jusqu'à F, qui est le pole Antartique, portez la même distance de E en G, pour l'Equateur: ce qu'on fera facilement en coupant un demy cercle de carton de même concavité, lequel divisé & noté ès hauteurs du pole & de l'équinoxial, l'appliquerez droit sur la meridiane A C, ses deux extrémitez tout joignans les deux bords A C, du demy Globe: puis portez la distance F G, de F en G, pour tirer la ligne équinoxiale B G D, la divisant en six seulement, en cha-

que demy globe, (car ce que nous avons dit de l'un, il faut l'entendre auſſi de l'autre) par ces diviſions conduiſez les lignes horaires au pole, ſe rencontrans exactement aux bords & horizons des demy globes, qui étant maſtiquez proprement ne paroiſſent qu'un ſeul globe, entier & tout d'une piece.

Les ſtiles qui montrent les heures ſont trois petits trous qui ſervent comme de bouts des ſtiles, l'un à l'Orient, l'autre à l'Occident, ſur la ſection de l'horizon & de l'équinoxial, le troiſiéme eſt là où le cercle meridien coupe l'équinoxiale. Ces petits trous ſeront creuſez en ovale, juſqu'à la ſurface interieure, afin que le rayon du Soleil y entre plus facilement.

Notez que ce globe n'eſt diviſé qu'en ſix cercles entiers, c'eſt à dire en douze cercles horaires, d'autant que ces trois petits trous tenant lieu des ſtiles, ont la longueur de tout le diametre, en quoy il differe du demy globe & de ſon ſtile: car l'angle du centre eſt double à celuy de la circonference.

Il s'enſuit de là que chaque ſtile, ou plutôt chaque trou, laiſſant entrer le rayon du Soleil, montre certain nombre d'heures, comme on voit en la fig. 52. & eſt démontré par le cercle équinoxial décrit à l'entour de ces pe-

tits trous. Le Soleil à midy marque 12. heures ; étant au cercle de 9. heures devant midy, son rayon marque 9. heures en cette même ligne, & à cet instant il quitte le trou ; étant au cercle de 3. heures aprés midy, son rayon marque encore trois heures : les autres lignes n'en reçoivent que deux, comme on voit. En la fig. 53. sont décrits les arcs des signes, desquels la description se dira cy-aprés.

Finalement pour connoître l'heure dans ce globe, on fera une ouverture vers le midy, au demy globe inferieur, environ où se rencontre le pole Antartique, jusqu'au Tropique de ♑, pour ne tronquer les lignes horaires ; & ainsi ny la pluye, ny la neige, ny autre injure de l'air n'entrera pas facilement dedans : & encore pour le mieux, on pourroit y adapter une plaque ou piece mobile de même matiere que le globe, pour le fermer quand on voudra.

La situation de ce globe doit être selon les quatre parties du monde, comme nous avons dit du precedent, perpendiculaire ; immobile & arrêté sur la base.

PROPOSITION III.

Faire un Horloge ſur la concavité d'un demy Globe. Fig. liv.

EN la Propoſition precedente ayant décrit le reſte, & declaré la difference entre le globe & demy globe, qui eſt la diviſion de l'équinoxiale en 12. parties égales. Fig. 54. portant le compas ouvert de ſix points ſur chaque diviſion de part & d'autre de la meridiane, tirez les lignes horaires depuis le bord du demy globe, juſqu'au pole F, ou ſeulement entre les deux Tropiques, s'ils y ſont marquez, comme nous dirons cy-aprés.

Le ſtile eſt égal au demy diametre poſé perpendiculairement ſur le centre E ou ailleurs, pourvû que ſon extrémité ſe rencontre au milieu de la circonference & d'égale hauteur : ou bien un fil de laton ſur les points A & C, & au milieu une petite boulette, perle, ou grain, qui tiendra lieu de l'extrémité du ſtile : ou deux filets ſur A C B D (s'entrecoupans à angles droits.)

On peut auſſi ſur quelque corps de pierre former des demy globes, convexes ou conca-

ves, selon les dispositions & lieux des plans des autres cadrans : comme Meridionaux, Verticaux, Polaires & Equinoxiaux, en y traçant les lignes par le moyen d'un demy cercle, soit en y mettant un stile particulier, ou un axe, ayant égard sur tout à bien poser la ligne équinoxiale selon la hauteur de l'equateur, & l'axe parallele à celuy du monde ; voire même on peut donner telle forme qu'on voudra, comme d'un plat, d'une coquille, gondole ou escalier, par le moyen d'un demy cercle de carton divisé en 12. également, & taillé à peu prés selon la forme de cette concavité, sur laquelle il sera posé ; & au rencontre des divisions, seront marquez avec un poinçon ou un crayon, des points pour tirer les heures, comme on verra cy-aprés en la forme de croix, avec un pied fait en degrez.

PROPOSITION IV.

Tracer un Cadran ſur un plan taillé en forme de Croiſſant. Fig. lv. lvij.

EN la figure lv. ſur un plan uny, tracez un vertical, puis luy donnez la forme de croiſſant, ſelon la figure 55. en y laiſſant une ſuffiſante groſſeur & largeur pour y décrire les nombres des heures; & encore qu'au vertical on n'y puiſſe mettre que 12. heures, toutefois en celuy-cy, à cauſe du vuide, l'axe montre les heures des grands jours, du côté du Septentrion.

Cet axe eſt attaché par le moyen d'un ſoûtien de fer ou de laton, qui deſcend du ſommet du croiſſant juſqu'au lieu où ſeroit le centre du cadran vertical, par le moyen d'un filet étendu ſur les deux points de 6. heures, l'ayant diviſé en deux, au bout de ce ſoûtien, ſera adapté une verge ou fil de fer ou de laton, ſelon la hauteur de l'axe du monde, & d'une longueur competente.

La figure lvij. eſt pareillement un vertical en croiſſant, qui a une pente & inclinaiſon vers le Midy comme d'un polaire courbe, &

une autre vers le Nord, comme d'un équinoxial concave. Au milieu de ces pentes sont laissées quelques parcelles des lignes horaires, afin qu'aprés avoir mis l'axe, on puisse tracer les heures, par le moyen des rayons du Soleil ou d'une chandelle, ou même par le bournoyement & projection des rayons visuels, passant par les susdits points horaires; & au long de l'axe, posé en son propre lieu, par le moyen du filet lié à l'axe, en sorte que son nœud se puisse hausser & baisser, le faisant passer par le point des heures sur le bord du cercle équinoxial, allant rencontrer les pentes en divers endroits. Comme ce croissant est pour ornement d'un grand horloge, l'axe qui represente icy un dard, pourroit être tenu par la main d'une figure d'homme, ou d'Ange, posé sur l'épaisseur en dedans du croissant, étant tout droit, étendant les bras, pour le lancer contre un dragon ou demon, servant de base audit cadran.

PROP.

PROPOSITION V.

Des Cadrans taillez à plusieurs faces ; en Etoile, en Croix, en Coquille, en demy cercles, &c. Fig. lvj. lvij. R & S.

LA figure R, est un plan taillé & creusé en forme de coquille, pour être situé comme un meridional oriental ; la portion coupée en droite ligne marquée de 6. sert d'axe parallele à celuy du monde ; à iceluy aboutit le centre d'un quart de cercle divisé en 6. parties égales, perpendiculaire sur la ligne équinoxiale, sur laquelle par le moyen d'un filet, tiré du centre par les divisions du quart, l'on aura les points horaires, comme la figure montre ; puis on menera sur ces points les lignes des heures paralleles à la 6. ou à l'axe ; & dautant que ce plan est creusé inégalement & par sillons & convexitez, on se servira de la lumiere du Soleil, ou d'un flambeau, pour tirer les heures, qui sera plus facile & plus sûr qu'en mouvant le quart & le filet, de part d'autre de l'équinoxiale.

La figure S, est un demy cercle, ou plutôt un demy anneau, large & plat en sa surface in-

terieure, dont les extrémitez coupées en lignes droites, montreront les heures chacune de son côté, depuis les 6. du matin jusqu'à 6. heures du soir, comme on voit par les lignes ponctuées & les nombres doublez, la largeur du plan sera environ la troisiéme partie du diametre, à ce que l'ombre ne sorte dehors. Si l'on y met un stile ou axe, il sera égal au demy diametre, & le plan sera party en 12. également; les nombres mis comme au polaire, & situé de même, ainsi qu'ils sont notez en la figure.

La figure lvj. represente une forme d'étoile à sept rayons (le nombre est à discretion) dont les côtez A, B, C, & les autres sont paralleles à l'axe, & de la hauteur du pole; & le plan D, est selon l'equateur, sur qui sera fait un cadran équinoxial, & son stile mis au centre perpendiculaire, ou un axe, comme a été dit cy-devant.

Les heures seront marquées sur les côtez des rayons A, B, C, & autres, ajustant le centre d'un demy cercle de carton, divisé en 12. parties, aux extrémitez des rayons E, F, G, H, prenant garde que le diametre du demy cercle soit toûjours parallele à la ligne de six heures de l'équinoxiale D, ou la 12. du carton à la 12. puis la regle couchée sur le centre du

demy cercle & ſes diviſions, au rencontre des côtez de ſes rayons, ſeront notez des points ſur leſquels tomberont des paralleles pour les heures, que montreront les bouts des rayons.

Cette même pratique ſera pour la conſtruction de la Croix, comme on voit en la figure lviij. En la taille on prendra garde que les extrémitez des rayons de l'Etoile, & les bras de la Croix, ne ſoient pas ſi aigus en leurs arrêtes, ſi elles ſont de matiere tendre : car étant faciles à s'émouſſer, elles ne pourroient faire une ombre en ligne droite, ny aſſez juſte ; tellement qu'il eſt neceſſaire de leur laiſſer quelque épaiſſeur ; & pour lors chaque extrémité ou arrête ſervira de deux axes pour les deux plans oppoſez, comme aux endroits E.F de l'Etoile, chacun deſquels montre les heures à part.

PROPOSITION VI.

Décrire un Horloge sur un Cylindre. Fig. lix.

LE Cylindre est un corps comme une petite colonne : on peut luy donner diverses situations, ou incliné sur l'horizon, comme le cadran polaire ; ou à plomb comme le vertical ; ou d'autre position, y traçant les heures sur sa face convexe ou sa concave, & peut montrer l'heure par un stile ou sans stile : ainsi que le globe cy-devant, supposons qu'il soit polaire. Sa circonference sera divisée en 24. parties, ou deux fois douze heures, tirant par ces divisions autant de lignes paralleles entre elles, & perpendiculaires aux deux basses, dont l'une sera tournée droit à midy, & de part & d'autre avec leurs chiffres, si on y veut un stile, qui sera long à discretion, posé à angles droits fixement sur quelque cercle ou anneau, environnant le Cylindre, ou un demy cercle, ou quart mobile sur l'axe, comme au globe, il montrera l'heure en tournant le cercle avec ledit stile directement vers le Soleil, en sorte qu'il ne fasse point d'ombre à ses

cotez. S'il n'y a aucun ſtile, on notera les heures, les obſervant comme au globe cy-deſſus. Sur les deux baſes ſeront décrits les deux équinoxiaux avec leurs ſtiles fixes au milieu. Le Cylindre concave ſera comme un demy cercle long à diſcretion, & marqué avec 12. paralleles, s'il y a un ſtile; ou bien en fix ſans ſtile, à l'imitation de la fig. S cy-devant décrite, & comme on voit la figure.

Pour faire le Cylindre vertical, il eſt requis une table des hauteurs du Soleil, à chaque heure du jour, ſelon l'élevation du pole du lieu, le Soleil entrant au commencement des 12. ſignes du Zodiaque de 10. en 10. degrez, ou de cinq en cinq pour operer plus exactement.

Les tables, excepté pour Paris, où ſemblables latitudes ſont ſupputées ſeulement pour le commencement des ſignes. Les autres ne different que d'un degré ou environ, tant pour les élevations du Soleil ſur l'horizon, que pour les parties d'ombres verſes : c'eſt à dire des ombres que fait un ſtile, poſé à angles droits ſur un plan vertical, à la difference des ombres droites, qui ſe font ſur un plan horizontal.

Pratique. Tracez en la figure lix. le parallelograme ou quarré longuet A B C D; la ligne

A B prolongée, sur laquelle se prendra le stile à volonté, du point B, jusqu'à E; de E, faites le quart de cercle, & le divisez en 90. parties égales; du point B contez la plus grande hauteur du Soleil à-midy étant au signe de ♋, comme à Paris, selon sa table, de 64. degrez & 56. par la fin de ce nombre; & par E, tirez une ligne occulte pour avoir sur B D le point D, qui terminera la longueur ou hauteur du Cylindre. Par cette façon l'on choisit la longueur du stile, & ensuite la hauteur du Cylindre; mais si la hauteur étoit donnée, faites de D un arc sur D B, prenez 25. degrez 10. le complement de 64. degrez 50. jusqu'à H, sur D & H, couchez la regle au rencontre de la ligne A F B, prolongée, elle déterminera la longueur du stile proportionné pour tel Cylindre, comme en E.

Aprés divisez les lignes A B, C D, en six parties égales pour les 12. signes, ou en parties inégales, par le moyen de deux demy cercles décrits sur A B, C D: chacun divisé en six parties égales, la regle tirée & couchée sur chaque point, se correspondant, feront les espaces inégaux; chaque parallele servira pour deux signes: voilà la commune maniere & ordinaire. Mais en la figure lix. nous avons divisé les lignes A C, B D, en douze parties

égales, pour donner à chaque ſigne ſon propre parallele, (ce qui eſt aſſez convenable aux gros Cylindres de pierre) les deux lignes A C, B D, jointes, ſont pour le ſigne ♋, & celle du milieu pour le ♈; les autres ſignes ſont de part & d'autre. Puis la regle ſur E, & le 61. deg. 32. min. ſelon la table, elle rencontrera la ligne B D en un point, l'eſpace duquel juſqu'à B, tranſporté ſur le parallele du ſigne de ♓ & ♌ pour le point de midy : & ainſi les autres hauteurs meridianes, & des points horaires des autres ſignes que joindrez par les lignes courbes, & le reſte comme on voit en la fig. lix.

Le ſtile B E doit être poſé d'équerre, & mobile ſur la ligne A B, tourné ſur le degré du ſigne où le Soleil ſe trouve pour lors, directement vers le Soleil, ne faiſant aucun ombre à ſes côtez, alors le bout de l'ombre montrera l'heure ou partie d'heure preſente. On y peut mettre les jours des mois. Les imprimez ont tous les degrez & tous les jours de l'année, & l'échelle des hauteurs pour connoître la hauteur du Soleil & de la Lune ſur l'horizon; l'échelle des parties des ombres verſes, & l'échelle Altimetre, & les proportions des ombres pour meſurer les choſes qui ſont perpendiculaires ſur l'horizon : je laiſſe les autres

usages. Seulement diray-je que pour connoître la longueur du jour, contez depuis la ligne de 12. heures jusqu'à la ligne A B, combien se trouvent d'heures à l'endroit du parallele du signe present, qui sera l'arc semidiurne ; & ce nombre doublé donnera la quantité des heures du jour entier.

Pour décrire les heures par les ombres versées, qui sont parties égales entre elles, retenant la même longueur du stile, prenez en la table, pour le commencement de ♋, 25. part. 31'. pour ♈ & pour ♎ 10. part. 32'. & pour ♑ 3. parties 52'. *Pratique.* Faites une échelle à côté du Cylindre depuis A jusqu'à C, la divisant également en 25. parties & demie, pour la plus grande ombre du Soleil en ♋ ; & prenant autant de parties que la table met pour chaque signe, pratiquez le reste comme cy-dessus a été fait par le moyen du quart, ou de l'échelle des hauteurs du Soleil.

De l'horloge du Pere Kicher, dont les heures peuvent être décrites sur les parois ou planchers des galeries & des grandes sales ; voire même és lieux obscurs, par la reflexion d'un petit miroir. Voicy sa maniere universelle que les moins intelligens peuvent entendre. Posez sur une fenêtre ou lieu qui puisse recevoir le Soleil, le petit verre representant

le bout du ſtile, notez l'endroit où le point de lumiere paroîtra à chaque heure avec le nombre de chacune heure ; quelque temps aprés, environ quinze jours ou trois ſemaines, faites la même pratique ; & par les deux notes de chaque heure, tirez les lignes horaires. Si le plan étoit interrompu par poutres & ſoliveaux, ſervez-vous d'uu filet ou regle, en borneyant de la vûë, ou par lumiere du Soleil, ou la nuit par une chandelle ; en ſorte que l'ombre de la regle ou filet paſſant par les deux points, & marquez de chaque heure, ne faſſe qu'une ſeule ligne, bien qu'elle ſoit courbe ou tortuë. Par le moyen de l'inſtrument reflexoire qu'il donne, la conſtruction ſe fait en même temps.

PROPOSITION VII.

Décrire les heures sur un Anneau. Fig. T.

CE Cadran est pour une élevation de pole particuliere. La figure T est une lame de laton, large environ de deux lignes ABCD, ses bouts coupez à angles droits ; des points C D, faites deux quarts de cercle, divisez-les en trois ou neuf parties égales : de chaque division opposée menez les paralleles des signes. La ligne C F D, sera pour ♈ & ♎ ; A E B, pour ♋ & ♑ : les autres lignes pour les signes, suivant leur ordre. Sur la ligne G H égale à A E, moitié de A K, divisée en 90. parties, prenez en la table les degrez des hauteurs du Soleil aux tropiques & équinoxes à chaque heure du jour, comme pour midy 64. degrez 56. portez sur le point E, de part & d'autre jusqu'à I & K ; de même du point F, jusqu'à L & M, & joignez ces points I L, & K M, par lignes droites : puis prenez 62. degrez 11. sur G H, & portez de K en E pour 1. & 11. heures ; & ainsi des autres nombres. Pour le tropique du ♑ portez 17. degrez 56. sur G H, du point I jusqu'à P, pour 12. heures ; &

pour 1. & 11. 16. parties 35'. du point I, tirant vers P ; & ainſi des autres heures.

Pour ♈ & ♎, portez 41. parties 15'. de L en N, & de M en O pour 12. heures. Des mêmes points L & M, portez 39. parties 28'. pour 1. & 11. heures vers N & O ; & ainſi des autres.

A côté de chaque meridiane E O, & P N, notez les caracteres des ſignes, ſur leurs propres lignes ; au milieu des lignes I L, & K M, percez deux trous forts petits en dedans, mais s'élargiſſans en dehors de l'anneau, pour mieux recevoir le rayon du Soleil & montrer l'heure. Finalement on arondira cette lame de laton, en un cercle parfait, la ſoudant és deux bouts, où l'on ajoûtera une petite boucle ; le tout bien en équilibre. Ces trous poſez en ces endroits ne peuvent exactement montrer l'heure, le mieux ſeroit faire un demy cercle diviſé en 6. exactement.

Uſage. Tenant ſuſpendu l'Anneau par un filet mis dans la boucle, & tournant le trou vers le Soleil, en ſorte que ſon rayon tombe ſur le ſigne courant ou degré du jour, au plus prés qu'on jugera, ce point de lumiere notera l'heure qu'il eſt.

PROPOSITION VIII.

De l'Anneau univerſel. Fig. V.

IL eſt repreſenté par la figure V. compoſée de deux cercles tous plats & déliez, d'une grandeur convenable ; faits au tour, larges comme le precedent. Le cercle A B C D, repreſente le meridien, dont un quart A B, ſera diviſé en 90. parties égales ; le plus petit E F, G H, eſt l'equateur diviſé en 24. pour deux fois 12. heures avec des points entre deux pour les demies. Ces deux cercles ſeront joints par deux pivots és points de 12. heures A & C, diametralement oppoſez, tournans l'un dans l'autre ; aux points B & D ſera mis un fil de laton ou corde de luth, avec une perle ou petit grain enfilé, pour ſervir & repreſenter l'axe du monde & le bout du ſtile ; pareillement au point A percé, l'on fera dépendre un filet de ſoye deliée : aprés faites un arc égal au diametre de l'anneau depuis A juſqu'à C, portez-le ſur la figure lxi. du centre A pour avoir les diſtances des ſignes de l'equateur, & miſes ſur l'arc, fait du diametre du cercle ABCD, de part & d'autre du point C, la regle cou-

ché sur A, & ces signes marquez au centre du cercle meridien A B C D.

Usage. Etendez le filet sortant de A sur le degré du signe courant, ou du jour du mois s'ils y sont notez ; & en même temps faites couler la perle à l'endroit où ce fil de soye touche l'axe de laton ou corde de luth, tenant le cercle meridien suspendu avec un filet mis au quart, au degré de l'equateur, comme 41. deg. 15. min. l'ombre de la perle tombant sur le milieu du cercle equateur, montrera l'heure presente.

Cette façon est assez simple & facile. L'on le composeroit un peu plus artistement, si ayant fait autour les mêmes cercles meridien & equateur, & marquez de même, joints en A C, qui se puissent contourner & réünir l'un dans l'autre, les arrêtant par deux petites pieces de laton soudées ou cloüées aux points B D ; comme aussi deux autres petites pieces attachées és points A C, pour les tenir ouverts à angles droits : le tout sur le cercle meridien. Aux deux pieces mises prés les points B & D percées, sera inseré un axe de laton, comme une plate bande entiere, à la reserve d'une fente au milieu, pour y faire couler un petit curseur pertuisé. Sur cet axe seront portées les declinaisons des signes comme au pre-

cedent, en couchant la regle sur A, & les signes qui rencontreront l'axe aux endroits requis. *Voyez la figure V.*

L'usage. Suspendez l'Anneau par un filet mis au degré de l'equateur, le curseur sur le degré du signe, & virant l'axe pour recevoir le rayon du Soleil au milieu de l'equateur, & il donnera l'heure presente. L'industrie de l'ouvrier suppléera au reste. Si l'on desiroit sçavoir quelle longueur devroit avoir une lame pour la reduire en cercle, ou une ligne courbe reduite en une droite, à quoy sert la figure quadratrice O V X, mise en la fig. xij. planche 6. dont le Pere Clavius en donne la façon, & qu'avons obmise, pour n'embrouiller ladite figure. En voicy l'usage. Portez le demy diametre d'un cercle sur le côté O P en la fig. 12. & mettant un pied de compas sur O, & où l'autre pied finira, tirez une parallele à la ligne V X; la distance d'entre O, & la fin de cette parallele sur le côté O Q, donnera le quart du cercle étendu en la ligne droite, comme aussi d'un point pris sur le côté O Q, & tiré une parallele à X V, l'espace entre O, & la fin d'icelle sur le côté O P, sera le demy diametre requis : & ainsi proportionément des autres parties correlatives, d'un demy quart, d'une moitié, ou d'un entier. Usage

de la figure X. Si on veut avoir par exemple le quart D E, ou un arc égal à la ligne droite F G. tirez ſur F, la perpendiculaire & égale F K, puis faiſant G K, & la diviſant en 4. portez l'eſpace G, 3. juſqu'à E ; du point E paſſant par E, faites l'arc ou quart requis D E. Si à l'oppoſite on veut une ligne droite égale au quart ou arc D E, faites le demy cercle entier D E I, & le diviſez en ſept parties égales, en menant une ligne de D paſſant par la troiſiéme partie C, & produite juſqu'à B en la ligne F G, la requiſe ſera D B ; & ainſi proportionément des autres parties comme cy-deſſus : pour la circonference ou cercle entier, faites la ligne F G quatre fois plus grande, &c.

Par le compas de proportion, ſuivant la raiſon de 7. à 22. poſez le diametre du cercle à l'ouverture de 7. l'ouverture de 22. donne une droite égale au cercle : ou ſelon l'Archimede, tranſportant trois fois le diametre avec une ſeptiéme, ſur une ligne droite, on aura le requis. On peut prendre une autre multiple comme poſé à l'ouverture de 63. l'ouverture de 198. donne la ligne requiſe, ou bien le demy diametre poſé à l'ouverture du 70. l'ouverture du 110. donne le quart.

PROPOSITION IX.

Tracer les lignes horaires sur un quart de cercle. Fig. Y.

AU quart A B C, divisez l'arc B C en 90. parties égales de B vers C ; du centre A prenez environ la troisiéme partie de la ligne A B, jusqu'à D, d'où tirez un arc pour l'un des tropiques, comme icy pour ♑. L'espace D divisé en 6. on tirera les arcs pour les signes suivans, selon leur ordre, comme la figure montre au côté A C ; & par le moyen d'un filet mis en A, marquez les heures comme s'ensuit : Prenez de la table des hauteurs du Soleil faite pour le propre lieu, les degrez de l'élevation à midy en ♑ ; comme icy 64. degrez 50. & étendant le filet sur pareil nombre, au bord du quart, notez un point sur l'arc B C, destiné pour ♑ : puis le filet mis au 64. 32'. notez l'arc de ♓, & continuant ainsi de marquer avec le filet les hauteurs meridianes sur chaque parallele ou arc des signes, selon la table, vous aurez en joignant ces notes la meridiane, & ainsi des autres heures. De

plus

plus mettez deux pinules sur le côté A C, ou bien une petite pointe au centre A, & un filet, avec un plomb & une petite perle ou tête d'épingle enfilée.

Usage. Elevez le quart vers le Soleil, en sorte que son rayon entre par les trous des deux pinules A C ; ou bien que le petit stile & pointe fasse un ombre au long de la ligne A C, rasant le plan, alors le filet pendant librement, & rasant le plan montrera l'heure, à l'endroit où il coupe le degré du signe, ou du jour courant ; ou bien conduisant la perle sur le degré du signe, ou du jour, au côté A C, le rayon entrant par les pinules, le filet & la perle, comme dessus, touchera le plan en l'heure presente.

1. Notez que la construction est plus juste que de tirer les heures avec le compas, par les trois points de ♑, ♈, ou ♋ & ♌.

2. Si l'arc B C étoit destiné pour ♑, les heures seroient décrites autrement, comme l'on voit en la ligne de 12. heures, qui coupe l'autre par le milieu au point G.

3. Si on la desire, ayant les arcs des signes d'une distance inégale, faites le demy cercle sur D B, étant divisé en 6. d'où tirant des perpendiculaires sur D B, par où du centre A, on décrira les arcs, éloignez inégalement ; sur le

côté A C, sous notez les caracteres des signes, & les premieres lettres des mois.

PROPOSITION X.

Construire le Cadran rectiligne universel.
Figure Z.

SUr un plan uny & poly, de bois, d'yvoire ou autre matiere, faites les lignes A B, C D, s'entrecoupant à angles droits en E, duquel sera décrit un quart de cercle A F, & diviſé en 90. parties égales: puis portez le trigone du Zodiaque fig. Ixj. mettant le point A ſur E, & l'equateur A ♈ exacte ſur la ligne C E, piquant ſur les rayons des ſignes; vous aurez en un inſtant tous les paralleles ſur cette fig. Z: de même prenant les vingtiémes deg. des ſignes, vous aurez les commencemens des mois, ſignifiez par lettres capitales. Aprés la regle couchée ſur E, & les diviſions du quart A F, coupera la ligne A G parallele à C E, en des points, par leſquels menez des paralleles à A B, qui ſont les latitudes ou hauteurs du pole ſur l'horizon, les tirant ſeulement d'un tropique à l'autre; & puis ſur la ligne B H, parallele à C E, portez les diſtances des ſignes, qui ſont ſur la latitude de 45. de part & d'au-

tre de B. Enfin tirez de 15. en 15. degrez au quart A F, les heures paralleles F E D, le point A pour minuit, continuant vers B pour les heures devant midy ; & retournant de B vers A pour celles d'aprés midy, prenant sur le quart A F, sept degrez & demy pour les demies heures.

Les divisions tirées du point K, sur le bord dernier, par le moyen d'un quart occulte divisé en 90. serviront pour prendre les hauteurs du Soleil ; & les 100. parties égales, tirées du point L, opposé à K, font l'échelle altimetre, pour mesurer les hauteurs des corps élevez, & les longueurs des lieux. Voyez la figure. Il est aussi necessaire de mettre sur le bord superieur vers les extrémitez deux pinulles, ou sur la ligne G H, une petite pointe, & encore un indice ou petit bras, avec un filet, & un plomb au bout, & une perle enfilée : enfin à côté des latitudes, on écrira les noms des principales Villes. Le plan peut être coupé en deux, & joint par deux charnieres pour la commodité.

Usage. Arrêtez le bout de l'indice, ou petit bras, sur l'intersection que fait le degré du signe ou du jour present, avec la ligne de la latitude du lieu ; & ayant étendu le filet, & fait couler la perle en même temps sur pa-

reil degré ou du jour en la ligne de midy B I, élevez vers le Soleil la pinule L, en sorte que le rayon passant par les deux trous des pinules; ou bien l'ombre du stile au long de la ligne G H, à l'instant la perle rasant le plan doucement, montrera l'heure.

2. Le bout de l'indice arrêté comme devant sur la latitude du lieu & degré du signe ou jour, laissez tomber librement le filet étant parallele aux signes horaires, il montrera l'heure du lever du Soleil, contant de droite à gauche; & pour le coucher, de gauche à droite. Pour exemple, le bout de l'indice arrêté en l'intersection de ♋, & de la latitude de 49. le filet tombera & rasera la ligne de 4. heures du matin, & 8. heures du soir; & ainsi des autres signes, & des jours de l'année, en chaque latitude & élevation polaire. Il s'ensuit qu'on sçaura la difference du lever & du coucher des divers lieux, contant de la ligne de six heures ou de l'équinoxe, qui est semblable par tout.

3. Ayant l'heure du lever du Soleil, l'on sçait l'heure Babylonique, comme l'heure du coucher donne l'Italique; & par consequent on a aussi l'arc diurne & l'arc nocturne: car le premier n'est que l'espace entre le lever du Soleil & son coucher, & l'autre depuis son

coucher jusqu'à son lever ; sçavoir le jour & la nuit artificielle, & autant qu'il est dessus & dessous l'horizon.

4. Mettez le bout de l'indice au point K, & faites passer le rayon du Soleil par les trous des pinules, le filet pendant librement, coupera au plus bas bord, les degrez de la hauteur du Soleil en chaque heure du jour ; voire même la nuit, pour les hauteurs des étoiles, par le rayon de la vûë, à travers les pinules ; & par cette pratique on peut faire des tables des hauteurs du Soleil sur l'horizon ; sçavoir étant sur le propre lieu, pour construire les Cylindres, les Anneaux & les Quarts.

5. On connoît aussi la hauteur de l'equateur & du pole, selon la pratique cy-devant enseignée.

6. Enfin, élevant l'horloge de 18. degrez seulement, & considerant de combien d'heures sa perle surpasse le lever & coucher du Soleil connuë, donnera la longueur de l'aube & crepuscule du matin & du soir, en chaque jour de l'année, & chaque latitude.

Pour la pratique du quarré geometrique, qui sont des divisions faites du point I, l'on peut voir les Livres qui en traitent amplement.

PROPOSITION XI.

Construire l'échelle des latitudes ou hauteurs polaires. Figure &c.

CEtte échelle est construite particulierement pour l'équinoxial cy-après, figure xcvij. sur la ligne C A D, tirez la perpendiculaire A B, égale au côté K L de la figure xcvij. de A, faites le demy cercle divisé en 180. parties égales, joignez chaque point également distant de B, par lignes occultes, qui couperont A B en 90. parties inégales, pour les degrez des latitudes ou élevations polaires, que vous porterez de A sur K, au côté K L de la figure xcvij. le stile M, posé au milieu du côté K O.

Usage. Elevez le plan superieur ou quarré K O P de la figure xcvij. & en même temps ajustez le stile M sur le degré de latitude ou hauteur du pole, pour avoir l'inclinaison de l'equateur au plan K O P, ou bien élevant le plan superieur K O P, sur le degré de l'equateur noté sur l'arc N.

PROPOSITION XII.

Décrire un Vertical Cylindrique par les longueurs des ombres. Fig. lx.

LA figure lx. repreſente une roüe de quelque matiere ſolide, comme de bois, laton, carton, &c. bien unie & polie, ſur laquelle ſera décrit du centre A, un cercle de grandeur convenable au plan; & tirant par A le diametre F G, ſera diviſé à l'ordinaire en 360. parties égales, pour chaque ſigne du Zodiaque, 30. deg. le point F ſera deſtiné pour le premier degré du ♑, & G, pour le premier de ♋.

La maniere de diviſer le cercle en 365. jours & un quart pour toute l'année, eſt faite par cette voye.

Suppoſé le cercle des ſignes diviſé en 360. degrez, l'on mettra le premier jour de Janvier droit au deſſous du 10. degré du *Capricorne* ♑; le premier de Fevrier, ſous le douziéme du *Verſeau* ♒; le premier de Mars, ſous l'onziéme des *Poiſſons* ♓; le premier d'Avril, ſous l'onziéme du *Belier* ♈; le premier de May, ſous le 10. du *Taureau* ♉; le premier Juin, au

10. & demy des *Gemeaux* ♊ ; le premier de Juillet, au neuviéme de *Cancer* ♋ ; le premier d'Aoust, au neuviéme du *Lion* ♌ ; le premier Septembre, au neuviéme de la *Vierge* ♍ ; le premier d'Octobre, au huitiéme de la *Balance* ♎ ; le 1. de Novembre, au neuviéme du *Scorpion* ♏ ; & le 1. de Decembre, au neuviéme du *Sagittaire* ♐ ; & derechef chaque mois au nombre, les jours qu'il contient ; ſçavoir, Janvier, Mars, May, Juillet, Aouſt, Octobre & Decembre, 31. jours ; Avril, Juin, Septembre & Novembre en 30. & Fevrier en 28. en l'an de Biſſexte il en a 29. Le demy diametre & l'halidade C, eſt diviſée és 25. & demie parties d'ombres verſes, ſelon l'élevation du pole de Paris, dont le ſtile D en contient 12. On peut prendre plus haut qu'A, un autre centre pour y mettre la regle, comme nous avons fait icy.

Pour tirer les heures, poſez la regle en A, & la tournant ſur chaque dizaine de degrez ou de jours, notez un point joignant la regle, à l'endroit du nombre de l'ombre verſe, que la table met pour tel degré ou tel jour ; qui fait en ce preſent cadran quaſi un ellipſe ou ovale : le même ſe pratique pour les autres heures.

Et parce qu'il ſe trouve beaucoup de vuide,

lorſqu'on met le ſtile & la regle au centre du cercle, pour remplir l'aire ou plan du cadran, on choiſira un point, comme icy B, d'où la regle miſe ſur les mêmes points faits de A ſur le cercle, donnera des portions inégales, pour aprés ſelon icelles, tracer les heures, comme il eſt repreſenté en la figure lx. fichant le ſtile au centre B, perpendiculaire ſur le plan, & du pied du ſtile, dépendra un filet avec ſon plomb E; en ſorte qu'étant lié avec un nœud lâche, il puiſſe tourner librement à l'entour du pied du ſtile. Et pour déterminer ce lieu du point B, ſur la ligne D B, prenez de part & d'autre, les hauteurs meridianes de ☉ B D G, & de ♈, B D F; le ſtile à volonté D B. Par B, tirez à plomb ſur le ſtile, la ligne F G; du point A, moitié d'icelle, faites un cercle ſuffiſant pour mettre les diviſions au delà de F & G, le diametre du cercle étant donné, prenez depuis G & F, les complemens des hauteurs, alors les lignes G D, & F D, ſe croiſeront en D, par où tirez d'équerre D B pour le ſtile, & en B ſon lieu.

Uſage. Premierement attachez quelque cheville ou ſoûtien au milieu du dos de la roüe, pour tenir ſuſpendu le cadran le plus à plomb qu'on pourra, le filet raſant ſeulement le plan, & le jour du mois ou degré du ſigne courant,

à l'instant opposez le stile directement au Soleil, son ombre tombant sur le filet, donnera l'heure presente.

PROPOSITION XIII.

Décrire les heures sur un Cylindre par l'Analemme & sans table. Fig. AA.

EN la figure A A. soit une portion de l'Analemme (il suffit la moitié, ou le quart pour maintenant) l'horizon A B C; du centre B, soit décrit le demy cercle meridien A Z D C; le vertical Z B; l'axe du monde ou ligne polaire D B, élevé sur l'horizon de 48. deg. 45'. pour Paris; le demy diametre de l'equateur B 12. de 41. deg. 15'. de part & d'autre, tirez les paralleles des autres signes par la figure lxi. Prop. 2. Chap. 7. Pour les heures, divisez le meridien en 24. parties égales, commençant à l'equateur. De ces points menez sur l'equateur V B, des perpendiculaires, qui le couperont en des points, par lesquels & par le pole D, & son oppose, tracez les lignes courbes des heures, posant le pied du compas sur l'equateur, prolongé tant que besoin sera, pour trouver leurs centres,

conduisant l'autre pied par l'equateur & les deux poles, entre les deux Tropiques seulement. Cette portion d'analemme ainsi preparée, faites la perpendiculaire E F, à part sur A B, representant icy un côté du Cylindre, & le parallele de ♋, l'éloignant du point B, autant que le Cylindre doit être haut, & le stile E B long. Pour tracer les heures sur cette perpendiculaire E F, il faut avoir les hauteurs du Soleil, ou almucantaraths que donneront des paralleles à l'horizon M K D, tirées depuis l'endroit où les heures coupent chaque signe du Zodiaque, comme L K; contant du point A ou C, tirant vers Z, le nombre des degrez mis en l'un ou l'autre quart du meridien. De ces hauteurs sur le meridien, menez des lignes occultes, passans par le bout du stile B, rencontrans E F és points des heures. Pour exemple, l'arc de 3. ou 9. heures coupe le tropique de ♋, au point I, duquel ayant mené l'almucantarath I K, de ce point K fait sur le meridien, une occulte passant par B, rencontre E F en L, point des 3. ou 9. heures de la hauteur E L, qui aprés sera transportée sur B V, le vray parallele de ♋, au quadrangle A V du Cylindre. Par même pratique tirant du point ♋ sur le meridien, une occulte par B, elle rencontre E F en F,

qui est la hauteur du Soleil à midy, étant en ♋; ainsi du point ♈, l'occulte rencontre E F en H : tout de même des autres heures, & des autres paralleles des signes, & almucantarathis. Les autres parties & pratiques se feront comme en la construction du precedent Cylindre, figure lx. Pour plus ample description & usage de l'analemme, notez que par la perpendiculaire tombant de D sur la section de ♋ & de l'horizon A B, au point de 4. heures du matin, l'on a l'amplitude ortive du Soleil en ♋; sçavoir depuis D jusqu'au point Z premier vertical, & les ombres sur le quart C Z, donnent le nombre des degrez : il en sera de même si l'on tire des perpendiculaires sur l'horizon, des intersections que font les autres paralleles des signes sur ledit horizon. L'arc P 6 est la difference ascensionale de ♋, qui est la diversité de l'arc semidiurne du jour inégal d'avec le jour égal, de laquelle difference on en tire l'ascension & descente du Soleil pour l'ascension oblique.

2. Sur les diametres des signes, comme sur celuy de ♋. M O N, faisant du centre O, un cercle M Q P N, divisé en 24. parties égales, donne la quantité de l'arc diurne & nocturne ; sçavoir pour la diurne, la portion M P, jusqu'au point opposé à P : si le cercle

droit décrit tout entier, & icy M P donne seulement le demy arc, comme la portion P N, donne le demy de l'arc nocturne de ☋. Les nombres qui sont en dehors du cercle, sont pour les heures Astronomiques, dont la division commence au point de 12. M. Que si l'on commence au point P, qui est le lever & coucher du Soleil en ☋, les 24. divisions seront pour les heures Babyloniques & Italiques, ainsi qu'on voit les nombres décrits en dedans du cercle; sçavoir en tirant de P vers M pour les Babyloniques, & tirant en bas vers N, pour les Italiques.

Pour les antiques ou inégales, chacun arc diurne ou nocturne sera divisé en 12. parties égales, commençant aussi au point P, tirant vers M, qui sera pour la 6. heure antique, continuant jusqu'au point opposé à P, lever du Soleil, qui sera pour la 12. heure & derniere du jour; & de là tournant par N vers P, pour la 12. ou derniere heure de la nuit.

3. Les almucantaraths ont été décrits cy-dessus.

4. Pour les azimuts ou circonferences horizontales, qui sont les latitudes des ombres. Par exemple, l'azimuth de 6. en ☋, tirez par le point O, la parallele à l'horizon T O 4. sur laquelle un demy cercle passant par T &

4. l'arc A T, ou C 4. donne la hauteur du Soleil à 6. heures depuis l'horizon, aprés faisant sur O, la perpendiculaire O Q, elle coupera la circonference T Q 4. en Q; l'arc T Q est l'azimuth de 6. heures, commençant à midy au signe de ♋: & ainsi des autres heures & signes.

Mais pour éviter toutes ces lignes, l'on aura plus brievement & facilement ces azimuths, par le moyen d'un horizontal fait exactement avec les signes. En la figure xc. cy-aprés décrite, du point A, lieu & pied du stile, faites le cercle à volonté C G D, la ligne E A F, est le premier vertical. Du même point A, tirez une ligne occulte, par où l'arc du signe coupe la ligne horaire: cette occulte coupe le cercle C G D, & donne l'arc de l'azimuth jusqu'à F ou E, premier vertical pour cette heure, & en ce signe, & ainsi des autres.

De plus la perpendiculaire 6 D O, tirée sur le parallele de ♋ M O N, coupant son demy cercle au point 6. donne l'ascension droite en ♋, depuis ♈, de 90. degrez, qui est le quart entre 6 & M; la perpendiculaire P 48. coupant l'horizon, fait la difference ascensionale; sçavoir de 6 à P audit demy cercle, laquelle ôtée de l'ascension droite de ♋, &

des ascensions droites des autres signes boreaux prises depuis ♈, fait l'ascension oblique, laquelle étant prise depuis ♎, & ajoûtée à l'ascension droite, fait l'ascension oblique des signes meridionaux.

PROPOSITION XIV.

Construire un Cadran Azimuthal par les latitudes des ombres. Fig. BB.

TIrez A B pour midy, sur laquelle du point C, soit décrit un cercle à discretion (icy nous suffit la moitié) divisée en 180. commençant en A, qui est le pole arctique. Sur le demy diametre C A, prenez en la troisiéme partie C F, & le reste sera divisé en six portions égales ; d'où l'on tirera les arcs pour les douze signes, le point G pour ♋, F pour ♑, les autres de suite : puis tracez les heures par cette table faite pour Paris, & supputée par les complemens au premier vertical, en tant qu'elle commence au meridien. En laquelle l'azimuth de 11. ou 1. heure, contient 30. degrez, 34'. le Soleil étant au commencement de 69. & étant en ♌, contient 28. degrez 13'. & ainsi des autres. Puis appliquant

la regle au centre C, & sur le nombre de degr. degrez, 34'. au rencontre du plus grand cercle qui est pour 69. notez un point ; de même étant mise sur 28. deg. 15'. marquez l'arc du ☊, & ♓, & ainsi des autres nombres & des arcs, chacun au sien. Ces points joints par lignes courbes bien adoucies & sans aucun angle, feront les heures exactement.

Ces espaces des signes se feront inégaux, par le moyen d'un cercle ou demy cercle, comme a été dit en la fig. Y. L'on tracera aussi une ligne comme C I, avec un petit stile éloigné de C B, selon la declinaison de l'aiguille aymantée.

Usage du Cadran. Tournez le côté B vers le Soleil, & le stile H faisant son ombre étenduë sur H K, alors l'aiguille montrera l'heure presente en l'intersection du degré du signe courant.

CHAP.

CHAPITRE VII.

DES PARALLELES arcs des signes du Zodiaque.

PROPOSITION I.

CEs paralleles & arcs des signes du Zodiaque, sont des cercles ou contours que fait le Soleil par sa revolution journaliere en 24. heures. Ils sont dits paralleles à l'equateur, nonobstant la petite difference du propre mouvement du Soleil, qui est reputée pour rien. J'ay mis en une Table les noms & les caracteres de ces signes, qu'on dit avoir été inventez environ l'an 400. devant l'Incarnation du Fils de Dieu nôtre Seigneur, dont les figures serviront pour embellir les grands cadrans, avec leurs caracteres ordinaires, & les jours des mois, aux premiers degrez desquels le Soleil fait son entrée.

Noms, Caracteres.		Noms, Caracteres.	
Belier,	♈.	Balance,	♎.
Taureau,	♉.	Scorpion,	♏.
Gemeaux,	♊.	Sagittaire,	♐.
Cancre,	♋.	Capricorne,	♑.
Lion,	♌.	Verſe eau,	♒.
Vierge,	♍.	Poiſſons,	♓.

Les ſix premiers ſont appellez Septentrionaux, occupans la moitié du Zodiaque vers le pole Arctique ou Septentrional. Les ſix autres ſont nommez meridionaux, occupans l'autre moitié vers le pole Antarctique ou Meridional, & ſont auſſi dits oppoſez.

Quand on dit que le Soleil entre dans les ſignes, c'eſt à dire qu'il fait ſon cours & ſe trouve en tel degré, ou jour des mois, au deſſous des ſignes, qui ſont compoſez d'étoiles. au huitiéme Ciel, dit Firmament : leſquels font auſſi leur propre cours d'Occident en Orient ſous des mêmes ſignes non étoilez, appellez Dodecatemories ou douziémes parties du premier mobile, qui entraîne & fait rouler tous les autres Cieux en 24. heures d'Orient en Occident. Ces ſignes du premier mobile, ou Dodecatemories, ſont toûjours en même endroit de leur Ciel, à la difference des étoi-

les qui sont sujets à quelque variation, entant qu'ils avancent d'un degré en 72. ans, par un mouvement particulier du firmament.

Le Soleil donc parcourant sous la ligne ecliptique, toutes ces 12. constellations ou signes étoilez; & faisant chaque jour un degré peu moins, fait autant de tours & cercles parralleles à l'équateur, ou plutôt une forme d'helice ou viz, ou comme une corde entortillée à l'entour d'un bâton rond representez sur les plans des cadrans par l'ombre que fait le bout du stile en lignes courbes, & section conique, excepté és jours des équinoxes, au commencement d'♈ & de ♎, où l'ombre se produit sur le plan en ligne droite, & és cadrans équinoxiaux en cercles. Ces paralleles que fait le Soleil chaque jour, sont dits les declinaisons du Soleil depuis l'equateur, soit au commencement des signes, soit en chaque degré de l'écliptique.

PROPOSITION II.

Décrire le Secteur ou la figure trigone des signes. Fig. lxj. lxij.

EN la figure lxj. tirez la ligne A B, pour l'axe du monde, & A H pour le rayon de l'equateur, se coupans à angles droits au point A; de ce point A, tirez l'arc D C E à discretion; de C, contez 23. deg. 30. min. qui est la plus grande declinaison du Soleil jusqu'à D, E, du point D menez la ligne D E, qui se trouvera divisée en deux au point F, par la ligne A C: du point F, tracez un cercle dont la circonference, passera par D & E, divisez-le en 12. parties égales, par lesquels tirez des lignes obscures de chaque point également distant de D, ou E, notant l'arc D C E, en des points, par où, & du centre A, tirez les rayons des lignes, chacun de 30. degrez; ou pour en avoir trois dizaines, divisez le cercle en 36. ou en 72. pour les cinquiémes. A l'endroit des premieres dizaines des signes, sont les lettres des noms de chaque mois. Ces declinaisons des signes se voyent en la table propre, planche 9. avec laquelle on fera ce tri-

gone plus nettement & promptement, aprés avoir fait la ligne A C, & l'arc D C E, pareil à quelqu'un du quart du cercle, figure xii. de part & d'autre du point C, portez avec le compas, les degrez de la declinaison de chaque signe, selon la table susdite, planche 9. comme pour les tropiques on prendra 23. deg. 30. pour ♌, ♓, ♑ & ♒, 20. deg. 12'. pour ♉, ♍, ♎ & ♌, 11. deg. 36. pour ♈, & ♎, c'est la ligne A C, duquel point A, par ces deg. & minutes tirez des lignes droites. Si on veut diviser ces espaces des signes en plusieurs parties, on prendra dans la même table leurs declinaisons. La fig. lxii. est la même que la lxi. sinon que les lignes ponctuées dénotent les arcs diurnes, de 6, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 18, 24. dont nous parlerons cy-aprés, Chap. 8. Prop. 2. & 3.

PROPOSITION III.

Appliquer les signes sur l'horizontal.

Figure lxiii.

1. Methode. EN la figure 63. la ligne meridiane est EB, l'axe EG, le stile droit IG, le rayon de ♈, GH prolongé, cecy est une partie de la figure xx. puis ajustez le point A de la figure 62. sur G en la fig. presente, les deux rayons A C ♈, & G H ♈, l'un sur l'autre justement, piquez avec une éguille les rayons des signes, par où & le centre G, vous aurez à l'instant les mêmes signes: aprés portez de la fig. 20. les espaces entre B, contre de l'equateur, & les sections des heures en la ligne équinoxiale L K, sur la fig. 63. de G sur G H, prolongée.

Autrement. Au lieu que le transport se fait du bout des stiles des fig. 20. & 63. representé par E & G, faites-le des centres desdites figures.

Pour 6. heures, tirez E M, parallele à G H en la figure 63. Pour les autres ensuite: de E, faites à discretion l'arc P, K, M, L, N, sur lequel ayant porté de M, l'espace entre M &

L, de l'autre côté en K, & de M & N en P, pour tirer du centre F, 5 & 4 heures du matin, & pour 7 & 8 du ſoir, le même eſpace.

Enfin du centre de cette figure 63. ainſi preparée, portez les mêmes ſections des heures & des ſignes, ſur la fig. 64. du centre P, & les mêmes ſections des heures.

Par exemple, portez l'eſpace depuis E juſqu'à O, en la fig. lxiii. qui coupe la meridiane du point P en la fig. 64. ſur la meridiane, juſqu'au point de ♋, par où paſſera le parallele dudit ſigne; ainſi portez l'eſpace entre E, en la fig. 63. & le point de ♋, ſur onze heures; du point P, en la figure 64. ſur les onze heures, & ainſi des autres: & tous ſeront joints par une ligne courbe.

Pour abreger on pourroit avec une bande de papier appliqué au long de la ligne meridiane en le figure 63. noter l'endroit où chaque rayon ſe rencontre ſur icelle, tout d'un coup on notera ſur la meridiane de la fig. 64. toutes les marques des rayons faites ſur ce papier. Les arcs diurnes ſe tracent en même façon.

PROPOSITION IV.

Autre maniere d'appliquer les signes. Figure lxiiij.

2. *Maniere.* SUppoſé en la figure 64. la meridiane P, 12. l'axe P X, les rayons des ſignes tirez de l'extrémité du ſtile X, & ſur l'équinoxiale les heures avec les points des demie heures, couchez un bout de la regle ſur le point de ♈, poſant le milieu ſur le point de la demie heure, devant ou aprés midy en l'équinoxiale, par le point ou l'autre bout de la regle, coupe la ligne d'onze ou d'une heure, ſera conduit le parallele du ſigne oppoſé, qui eſt ♎, puis tenant toûjours le bout de la regle ſur ♈, & avançant le milieu ſur les points des heures & demie heures l'une aprés l'autre en l'équinoxiale, au rencontre de la regle ſur les heures ſeulement, on aura tout l'arc de ♎. La même pratique ſera pour les autres ſignes, chacun ſervant à tracer l'arc du ſigne oppoſé.

Troiſiéme maniere pour tous les Cadrans qui ont centre. Ayez un Alhidade de longueur competente, percée au bout pour l'atta-

cher avec un cloud au centre du Cadran déja tracé, en ſorte qu'elle puiſſe tourner çà & là à l'entour du cloud, on l'ajuſtera ſur le bout du ſtile droit couché ſur le plan, & à l'équerre ſur la ſouſtilaire, & au point de l'Alhidade, qui de ſon bord a touché le bout du ſtile, on arrêtera le trigone des ſignes, figure lxi. ou figure D D, le centre ou le bout du rayon de l'equateur, étant ſur ledit point de la regle perpendiculairement, & mis un filet, on hauſſera & baiſſera la regle & le trigone enſemble, juſqu'à ce que le filet couvrant le rayon de l'equateur du trigone, rencontre juſtement les points des ſections de chaque heure, ſur l'équinoxiale déja tirée, ſur le plan du cadran, où l'ayant arrêté, on étendra le filet ſur tous les arcs des ſignes l'un aprés l'autre, & ſur une même ligne horaire, y notant au rencontre, autant de points que l'on joindra par une ligne courbe, comme on voit en la figure D D. Le trigone attaché avec une vis à la regle, le filet ſortant du centre, & bandé ſur ♈, paſſe par le point d'une heure, où elle coupe l'équinoxiale, & ſur cette même heure on voit des points au rencontre du filet qui a été bandé ſur chaque rayon des ſignes. On pratiquera le même ſur les autres heures. Les arcs diurnes ſe tireront en la mê-

me maniere sur les cadrans, le filet au lieu du centre, peut être accroché à de petites fentes faites sur le vuide d'un arc fait au trigone, comme on voit en la figure 62. Pour marquer les signes sur 6. heures, on posera le rayon d'♈, parallele à icelle, & le filet donnera les points des signes & arcs competens. Par cette maniere on peut noter aussi les points des demies & quarts d'heures, & autant de degrez de signes & de jours des mois qui seront notez sur le trigone. Voyez la planche 42. fig. 65. & 66. d'un horizontal & d'un vertical, desquels la moitié est des signes, & l'autre moitié des jours.

On peut abreger & avoir les arcs de six signes, en ajustant trois divers arcs, comme du ♋ ♓ & ♉ sur les points de leurs signes opposez, ♑, ♒, & ♌, & mieux qu'en autre façon: car les hyperboles opposées sont égales. Voire même il suffiroit d'une seule moitié d'arc, l'appliquant de part & d'autre de la meridigne; & cette même moitié appliquée sur le point du signe opposé, de part & d'autre. On laissera sur cette moitié coupée sur du carton, une partie de la meridiane, afin de l'adapter plus justement, comme on voit en la figure 64. la moitié de l'arc de ♋ qui servira pour ♑, en le renversant & adaptant

ſur l'endroit qui coupe en bas la meridiane.

La 4. Methode ſera. Par le moyen de la table des ſegments & portions des lignes horaires, entre le centre du cadran & leſdits arcs, planche 43. ſuppoſé que le ſtile ſoit diviſé en 1000. parties, ſelon lequel nombre eſt ſupputée ladite table, pour les élevations du pole miſes à côté gauche.

Pour la hauteur du pole de 49. degrez au quadran horizontal, vis-à-vis de ce nombre 46. il y a 1346. pour la diſtance du centre juſqu'au point par où doit paſſer l'arc de ♋, en la ligne de 12. heures; & pour le ſegment d'une heure & d'onze, il y a 1358. pour 2. & 10. heures il y a 1396. & ainſi des autres. Les diſtances de ces nombres ſeront priſes ſur une échelle diviſée en pluſieurs mille parties, eſquelles le ſtile ſera contenu pluſieurs fois: ou bien telles diſtances ſeront priſes en la longueur du ſtile par pluſieurs repriſes, & appliquées ſur le cadran.

Pour le vertical, on prendra les nombres qui ſont vis-à-vis du complement, de la hauteur du pole de l'horizontal, ſçavoir de 41. degrez, comme pour 12. heures en ♋, 1466, & en ♑, 3247.

PROPOSITION V.

Mettre les arcs des signes sur les Horloges verticaux. Fig. lxiii. &c.

ON procedera par les mêmes operations sur les verticaux, comme cy-dessus pour l'horizontal.

Il y a cette difference que les arcs des signes meridionaux, sçavoir ♑, ♒, ♓, ♈, ♉, ♊, sont au dessus de l'équinoxiale, & les signes septentrionaux sont au dessous, tellement que l'arc du ♑ est le plus prés du centre, & le plus éloigné est l'arc de ♋, à cause que le Soleil est plus haut au Zodiaque ; c'est pourquoy l'ombre du stile est projetée plus bas sur la parois, au contraire du ♑.

La ligne horizontale passe par le lieu du stile droit, elle est parallele à la ligne de six heures ou équinoxiale, quand le plan ne decline point. Elle divise en deux portions toutes sortes de verticaux, tant pour ceux du Midy, que pour ceux du Septentrion. Elle montre l'heure en laquelle le Soleil se leve & se couche sur le plan és signes qui la coupent, comme à Paris le signe de ♋, coupe l'hori-

zontale, au point de quatre heures du matin, & à huit heures du soir, au lever & coucher du Soleil ; & ensuite on connoît la longueur du jour artificiel & de la nuit, contant le demy jour depuis midy jusqu'à ces interſections des signes.

En la Propoſition quatriéme precedente, la 3. methode, par la fig. lxii. ou D D, avec les rayons des ſignes & des arcs diurnes, eſt fort expeditive pour toute ſorte de quadrans ſur les parois, & mêmement quand ils ſont grands, pourvû qu'ils ayent leurs centres ſur le plan. Or dautant que ladite figure 65. ne pourroit avoir ordinairement un ſi long axe qu'il ſeroit neceſſaire, le plus commode ſera d'ajoûter de part & d'autre du centre O, quelque anneau ou virole, afin que cette figure des ſignes puiſſe couler au long d'une alhidade, ou fil de fer, & s'arrêter par le moyen de quelque viz. Si bien qu'en la pratique, aprés avoir mis un cloud au centre de l'alhidade, ou dans la bouche ou anneau qui ſera au bout du fil de fer, & attaché au centre du cadran, l'on ajuſtera le centre O de la figure lxv. ſur l'extrémité du ſtile droit (que ſuppoſons être tracée ſur la ſouſtilaire à angles droits, & ſe terminer en la ligne de l'axe ſur la parois) où étant arrêté par les viz, l'on

operera facilement & assurément.

Si le centre du cadran ne se trouvoit sur la parois, l'on se servira de l'instrument figure E, y accommodant un fil de fer, ou l'alhidade, avec la figure lxii. ou trigone D D, selon que la distance du centre du cadran le requerra.

Si le plan est parallele à l'axe du monde, l'on mettra aussi ce fil de fer, ou l'alhidade, parallele à l'axe & au plan, & contournant le Trigone à l'entour, le filet adapté comme cy-dessus, notera les signes & les arcs.

PROPOSITION VI.

Décrire les arcs des ſignes ſur les declinans du vertical, les declinans de l'horizon, les inclinez & les declinans & inclinez tout enſemble. Fig. lxvij. lxviij.

NOtez que la ligne ſouſtilaire en tous ces cadrans propoſez, fait la même fonction que la meridiane, qui eſt auſſi ſouſtilaire aux horizontaux & verticaux, qui ne déclinent point.

Cela noté, on pratiquera icy tout de même qu'on a fait aux precedentes methodes, transferant les diſtances entre le centre & le point des interſections des lignes horaires en l'équinoxiale du cadran declinant ou incliné, &c. Prenant garde ſur tout de tranſporter ces diſtances des lignes, au même côté; celles qui ſont à droit, à la droite, écrivant incontinent leur nombre: car il arrive quelquefois qu'une même diſtance ſert à deux ou trois heures. Deux divers trigones ſont neceſſaires pour diſtinguer les unes d'un côté, d'avec celles de l'autre. Voyez les figures

lxvij. & lxviij. où l'espace depuis le centre N, de l'horloge declinant, figure lxviij. jusqu'au point O, qui est le bout du stile sur l'axe, est transportée sur la figure des signes lxvij. depuis N, jusqu'au point O, point du stile, & duquel point O, comme centre, sont faits les deux trigones. Sur ce point O, & sur cette ligne de l'axe N O, est menée l'équinoxiale perpendiculairement. La ligne N P, est la soustilaire, aprés laquelle sont quelques lignes horaires matutinales; sçavoir 4, 5, 6, 7, du côté d'♈, les autres heures qui restent tant devant qu'aprés midy; sçavoir 8, 9, 10, 11, 12, 1. avec la soustilaire N P, sont en l'autre côté vers ♎.

Aux declinans de l'horizon, les signes septentrionaux sont les plus proches du centre de l'horloge superieur, & plus éloignez à l'inferieur.

Aux inclinez à l'horizon, le signe de ♋ est le plus prés du centre, & ensuite les autres au superieur tourné vers le Midy, ayant l'inclinaison moindre que la hauteur du pole: à l'inferieur c'est le signe du ♑. Si l'inclinaison est plus haute que le pole, le signe ♑ est plus prés du centre, & son oppose a le ♋. Les superieurs regardans le Septentrion, ont ♋, & ensuite les autres plus prés du centre; leurs

leurs oppoſez ont ♎. Pour les declinans & inclinez tout enſemble, on fera deux ſecteurs ou trigones des ſignes, comme pour les verticaux declinans ; prenant garde que l'angle O N P, fait par les lignes ſouſtilaires, l'axe & l'équinoxiale, ſoit tel & égal à celuy du cadran.

PROPOSITION VII.

Décrire les arcs des ſignes ſur l'horloge équinoxiale. Fig. xxxv.

Premiere maniere. Suppoſé l'équinoxial fig. xxxv. le ſtile D A, porté ſur la fig. lxij. du point A juſqu'à B, faites b l, parallele au rayon de l'equateur A C, qui coupera les ſignes és endroits h i k ; & ces diſtances b h, b i, b k, ſeront miſes ſur la meridiane du cadran équinoxial m n o, le compas mis en A, tirez les arcs des ſignes par m n o, de ♋, ♌, ♓, ♒ pour le ſuperieur ; & pour l'inferieur, figure xxvj. ces mêmes cercles ♎, ♒, ♓, ♈, & ♏. Les cercles d'♈, & ♎, tant en l'un qu'en l'autre horloge ne s'y peuvent décrire, à cauſe que l'ombre du ſtile eſt comme infinie. Pour les avoir, faites un rebord à l'entour de

la ſurface du cadran, élevé de la hauteur du ſtile D A, comme le couvercle d'une boëte, ſur l'arc des ſignes ♍ & ♎. Ce rebord entretiendra tous les degrez de ♈ & ♍ au cadran ſuperieur, & de ♎ & ♎ à l'interieur : ou bien mettant ce rebord ſur l'arc diurne de 13. heures au ſuperieur, ou de 11. heures à l'inferieur, l'on aura le reſte des ſignes ♍ & ♎, & de ♈ & ♎ tous entiers.

Pour la ligne horizontale, le ſtile poſé ſur la ligne de 6. heures en la fig. xxxv. du point D, faites l'arc E F ; de E, contez la hauteur du pole en haut juſqu'à F pour le ſuperieur, en bas pour l'inferieur, comme 48. degrez 45'. une ligne tirée du point D à F, coupera la meridiane en H, ſur lequel ſera l'horizontale B C, parallele à la ligne de 6. heures ; elle montre le lever & coucher du Soleil au plus long jour d'Eté : de plus elle diviſe l'horloge ſuperieur d'avec l'inferieur. Le ſuperieur eſt illuminé depuis ♈ juſqu'à ♎ ; ſçavoir depuis le 21. Mars juſqu'à la fin de l'Eté : & l'inferieur depuis ♎ juſqu'à ♈ ; ſçavoir depuis le 23. Septembre juſqu'à la fin de l'Hyver.

Seconde maniere. Appliquez la pointe du Trigone ſur le bout du ſtile, & la ligne d'♈ étant à plomb ſur 6. heures, les rayons des

autres ſignes prolongez, couperont la meridiane és mêmes endroits.

Troiſiéme methode. Sur l'arc E F, en la fig. xxxv. (prolongé autant qu'il ſera de beſoin) contez 66. degrez 30. min. une ligne tirée de D, par la fin du nombre, la meridiane ſera coupée en un point, par où faites un cercle du centre A, pour le parallele du premier degré de ♋, ou du ♑; l'arc de 69. deg. 48. min. pour le parallele de ♅, ♌, ♎, & ♒; l'arc de 78. deg. 36. pour les ſignes ♉, ♍, ♏ & ♐; le 15. deg. des ♓, ♑ & ♍, eſt de 48. degrez 5. minutes. Par cette façon on pourroit avoir autant de paralleles & degrez des ſignes qu'on voudra, prenant les complemens de leurs declinaiſons, en la table deſdites declinaiſons. Les arcs des jours ſont décrits de même maniere, de ♋ pour l'arc de 16. heures; l'arc de ♅ & ♌, pour 15. heures de ♉ & ♍, pour 14. heures; le 4. arc ſera pour 13. heures, cecy eſt pour le ſuperieur; & pour l'inferieur l'arc 8. par ♑; de 9. par ♎ & ♒; de 10. heures par ♏ & ♐, & le 4. eſt l'arc de 11. heures.

PROPOSITION VIII.

Tracer les arcs des signes sur les polaires. Fig. lxix. & lxx.

NOus supposerons le cadran polaire être déja construit figure xxxiij. les longueurs des lignes ponctuées depuis le point D, centre du quart & bout du stile jusqu'à l'équinoxiale A B, és points de 1, 2, 3, 4, 5. heures, seront transportées en la figure 69. du centre E sur le rayon de l'equateur, E, ♈ és points a, b, c, d, e, f, par où tirez des perpendiculaires, qui couperont tous les rayons des signes & des arcs diurnes; puis avec le compas, ou pour abreger avec une bande de papier ajustée sur ces perpendiculaires, notez des points aux rencontres des signes sur la bande; appliquez-la sur les lignes horaires du cadran; les espaces de la ligne 12. f 12. au Trigone, sur la meridiane du cadran, mettant le point f, sur le point g, les points des nombres douze, douze, se répondant l'un sur l'autre: de même les points de la ligne 5. & 7. du Trigone, sur 5. & 7. au cadran, & ainsi des autres: puis conduisez par lignes courbes ces paralleles, les

ſignes Boreaux ; ſçavoir, ♉, ♍, ♌, ♓, & ♑, ſont au deſſous de la ligne équinoxiale. Les Auſtraux ; ſçavoir ♎, ♐, ♒, ♈, & ♋, ſont au deſſus, nous y avons ſeulement tiré les Boreaux d'un côté, & les arcs diurnes qui leur correſpondent de l'autre côté : le réſte ſe fera de même.

Une autre methode fort expeditive & facile eſt, ſuppoſé le cadran être fait avec les points des demie heures ſur l'équinoxiale, appliquez la pointe E du Trigone, ſur chaque point d'heure & demie heure, en l'équinoxiale ; en ſorte que le rayon E ♈, convienne toûjours juſtement ſur l'équinoxiale du cadran : ainſi ayant adapté la ligne E, ♈ du Trigone ſur l'équinoxiale du cadran, ſa pointe E, ſur le point de 9. heures en l'équinoxiale vers ♎, marquez les endroits que les rayons des ſignes au Trigone, coupent la ligne de 12. heures ; puis retirant cette pointe E, ſur le point de 9. & demie, notez les ſignes qui paſſent par une heure aprés midy ; puis retirant ſur 10, 10 & demie, 11, 11 & demie, & 12. faites des notes ſur les 2, 3, 4 & 5 heures, recommencez au point de trois heures, tirant vers ♈, ou bien cette moitié s'appliquera avec le compas ou la bande rectiligne de papier en l'autre côté.

La ligne horizontale ſe tire du point F,

longueur du ſtile, faiſant l'arc G H de la hauteur du pole, puis par F & H, une ligne tirée coupera la meridiane en I, par où menez l'horizontale K L, parallele à l'équinoxiale A B. Cette horizontale coupe le tropique du ♑, à l'endroit du lever & coucher du Soleil au jour le plus court de l'Hyver, & partant montre la quantité d'heures que contient le plus petit jour artificiel.

Le reſte des lignes horaires, & des rayons des ſignes qui ſont au deſſus de cette ligne horizontale, ſert pour l'horloge inferieur ſeptentrional au plus long jour d'Eté ; le ♑ ſe change en ♋, au delà de l'horizontale, comme les autres ſignes en leurs oppoſez.

PROPOSITION IX.

Décrire les arcs des ſignes ſur les meridionaux.

LA même pratique des precedens polaires ſe fera ſur les meridionaux, hormis ſeulement, que ce qui eſt dit de la meridiane au polaire, ſe doit entendre de la ligne de 6. heures aux meridionaux.

Les ſignes ſeptentrionaux ſont au deſſous de la ligne équinoxiale ; & les auſtraux ſont au deſſus, comme la figure le montre : n'ayez égard à ſa ſituation.

PROPOSITION X.

Mettre les arcs des ſignes ſur la ſurface d'un Globe. Fig. lj. lxj.

SOit en la figure lj. la ſurface convexe d'un globe A B C D E, duquel prenez le demy diametre, ſçavoir en diviſant l'un des quarts du globe en trois (car deux portions dudit quart font ſa longueur) laquelle porterez ſur A H, rayon de l'equateur en la fig. 61. de A en O; de A tracez l'arc L O N, & la même ouverture porterez de L ou N en R ſur l'equateur prolongé au beſoin; de R tirez l'arc L M N, repreſentant la ſurface convexe du globe, comme l'autre arc L O N, la ſurface concave: icy l'arc L M N, coupe de part & d'autre du point M, tous les rayons des ſignes, en la diſtance & proportion que doivent avoir leſdits ſignes, ſur le globe d'un côté & d'autre de la ligne équinoxiale, comme la diſtance qui eſt entre M & L, ou N, portée en la fig. lj. depuis le point A, qui eſt la ſection de l'équinoxial & du cercle de 6. heures juſqu'à S, en haut vers F, ſera pour le ♈, & en bas vers G, pour le ♎; & ainſi des autres intervalles,

depuis M, juſqu'aux autres ſignes en la figure lxj. portez en la figure lj. du point A, juſqu'à T & V, en haut & en bas; puis le compas poſé ſur F, ouvert juſqu'à S, on décrira le tropique de ♑: de même de F à T & V, pour les autres ſignes meridionaux. Le même du point G, pour les Septentrionaux. La longueur du ſtile eſt l'eſpace depuis le point A, juſqu'à M, en ladite fig. lxj. poſé ſur le demy cercle ou quart, comme il eſt declaré, Propoſition 1. Chapitre 6.

PROPOSITION XI.

Décrire les arcs des ſignes ſur la concavité d'un Globe. Fig. lij. lxiij.

NOus ſuppoſons qu'en la concavité du globe les heures ſoient tracées d'un pole à l'autre, & l'equateur tant au demy globe inferieur qu'au ſuperieur. Portez la longueur du ſtile, qui eſt le diametre du globe en la figure lxj. depuis A, par exemple, juſqu'à C; de C, prenez ſur l'arc D C E, les intervalles des ſignes l'un aprés l'autre, portez les ſur la meridiane du demy globe inferieur de part & d'autre de l'équinoxiale, puis le compas mis

sur le pole F, ouvert de ces intervalles, tirez les arcs jusqu'au fin bord : faites sur le demy globe superieur, comme a été fait sur l'inferieur. Sur la concavité du demy globe superieur, la meridiane est I H, & l'équinoxiale D I B ; mettez le compas sur les points des heures sur l'équinoxiale, & continuez le reste des heures 4, 5 & 6 du matin, & les 6, 7 & 8 du soir, jusqu'au bord, les commençant au pole arctique H.

Pour les paralleles des signes ♑, ♒, & ♓, qui n'ont pû être décrits sur le demy globe inferieur, transportez-les au superieur, du pole arctique H, en égale distance que les paralleles ♊, ♌ & ♑, du pole antarctique F, au demy globe inferieur.

PROPOSITION XII.

Tracer les arcs des ſignes ſur la concavité d'un demy globe, & autres ſurfaces.
Figure liv.

LE demy globe preparé, & les heures auſſi tracées, portez la longueur du ſtile, qui eſt égal au demy diametre, ſur le rayon de l'equateur du Trigone lxj. du point A. Par exemple juſqu'à O, faites l'arc L O N. Les intervales des ſignes que cet arc coupe depuis O, juſqu'à L ou N, ſeront portez en la figure liv. de G en H & L, pour les deux tropiques, & les autres diſtances pour les autres ſignes: aprés mettant le compas en F, ouvert de ces intervales, décrivez les arcs des ſignes d'un bord à l'autre du demy globe, qui eſt ſa ligne horizontale.

Pour les cadrans & ſurfaces faites d'un ſegment de cercle, je veux dire qui ne ſont pas du tout arondies, mais enfoncées comme un plat ou écuelle; on uſera de la même methode, en coupant l'arc L O N, ſelon la courbure de la concavité du plan, qu'on taillera ſur un carton.

De même pour les ſurfaces, faites en demy cercles, larges en façon d'Anneau, ou d'un demy Zodiaque, la ligne droite L P N, en la fig. lxj. donnera les eſpaces des arcs des ſignes, portez de part & d'autre de l'équinoxiale comme au precedent, ſuppoſé que la longueur du ſtile ſoit priſe de A juſqu'à P.

La ſituation de ce demy cercle doit être élevée de la hauteur du pole, comme étant une eſpece de cadran polaire; le ſtile placé perpendiculairement ſur iceluy, pour un axe parallele à celuy du monde, & à plomb ſur la meridiane. Cette pratique des ſignes ſe peut faire ſur les côtez des plans angulaires, taillez en forme de croix ou étoiles, & autres formes, par le trigone, prenant les extrémitez des côtez & des angles pour le centre A de l'equateur. Par exemple, en la fig. 58. de la croix, les bouts de ſes branches A & E, montreront les ſignes comme aux meridionaux ſur les côtez C & D; & les mêmes côtez C & D comme aux polaires, ſur les côtez A & E, pourvû que les branches ayent une hauteur & largeur ſuffiſante: les côtez ou arrêtes ſervent pour le rayon de l'equateur. Les autres ſignes ſuivent ſelon leur ordre. La longueur des rayons de l'étoile, ou des branches de la Croix portée ſur la figure lxj. d'A juſqu'à P, l'eſpace L N,

ſuffira à recevoir les ſignes ; & P N, pour y marquer les heures : l'angle ou le bout d'enhaut de la largeur, eſt pour montrer ♈, & les autres en deſcendant, & celuy d'embas ♎, & les autres montent.

PROPOSITION VIII.

Tracer les arcs des signes sur les polaires.
Fig. lxix. & lxx.

NOus supposerons le cadran polaire être déja construit figure xxxiij. les longueurs des lignes ponctuées depuis le point D, centre du quart & bout du stile jusqu'à l'équinoxiale A B, és points de 1, 2, 3, 4, 5. heures, seront transportées en la figure 69. du centre E sur le rayon de l'equateur, E, ♈ és points a, b, c, d, e, f, par où tirez des perpendiculaires, qui couperont tous les rayons des signes & des arcs diurnes; puis avec le compas, ou pour abreger avec une bande de papier ajustée sur ces perpendiculaires, notez des points aux rencontres des signes sur la bande; appliquez-la sur les lignes horaires du cadran; les espaces de la ligne 12. f 12. au Trigone, sur la meridiane du cadran, mettant le point f, sur le point g, les points des nombres douze, douze, se répondant l'un sur l'autre: de même les points de la ligne 5. & 7. du Trigone, sur 5. & 7. au cadran, & ainsi des autres: puis conduisez par lignes courbes ces paralleles, les

signes Boreaux ; sçavoir, ♉, ♍, ♎, ♓, & ♑, sont au dessous de la ligne équinoxiale. Les Australx ; sçavoir ♌, ♐, ♒, ♈, & ♎, sont au dessus, nous y avons seulement tiré les Boreaux d'un côté, & les arcs diurnes qui leur correspondent de l'autre côté : le reste se fera de même.

Une autre methode fort expeditive & facile est, supposé le cadran être fait avec les points des demie heures sur l'équinoxiale, appliquez la pointe E du Trigone, sur chaque point d'heure & demie heure, en l'équinoxiale ; en sorte que le rayon E ♈, convienne toûjours justement sur l'équinoxiale du cadran : ainsi ayant adapté la ligne E, ♈ du Trigone sur l'équinoxiale du cadran, sa pointe E, sur le point de 9. heures en l'équinoxiale vers ♎, marquez les endroits que les rayons des signes au Trigone, coupent la ligne de 12. heures ; puis retirant cette pointe E, sur le point de 9. & demie, notez les signes qui passent par une heure aprés midy ; puis retirant sur 10, 10 & demie, 11, 11 & demie, & 12. faites des notes sur les 2, 3, 4 & 5 heures, recommencez au point de trois heures, tirant vers ♈, ou bien cette moitié s'appliquera avec le compas ou la bande rectiligne de papier en l'autre côté.

La ligne horizontale se tire du point F,

du jour naturel. Mettant le parallele de 16. degrez & demy du ♈, l'ombre montrera le premier jour de Janvier, & la Circoncision, qu'on écrira à côté du cadran, & ainsi des autres.

Construction du Trigone. Tirez la ligne K Z, & d'un point pris à volonté, comme R, soit décrit l'arc T S V, sur lequel de S en T en & V, portez les degrez de l'equateur au complement du pole. 41 deg. 15' que joindrez par la ligne droite T X V, du centre X faites un cercle V Y T Z, que diviserez en 48. parties égales, tournant le compas sur T V Y Z, de part & d'autre pour avoir douze parties; puis divisant chaque portion en deux, & celle-cy derechef en deux pour coucher la regle sur les deux points opposez, & également distans de T & de V, & couper la ligne T X V, en des points, par lesquels du point R, tirez les rayons des jours. La ligne R V, est le commencement de la premiere heure, les autres rayons ont chacun leur nombre d'heures. Le jour en R T, est de vingt-quatre heures; en ce lieu-là la nuit ne dure qu'un moment, le Soleil se levant en même temps qu'il se couche: ce qui arrive aux habitans sous les cercles polaires, & en la hauteur de 66. degrez & demy.

Autre

5. Autre methode plus commode. Ayant fait la ligne R Z, & l'arc T S V, pareil à quelqu'un du quart du cercle, de part & d'autre du point S, portez-y les degrez de la declinaiſon de chaque rayon ſelon la table, marquant autant de points par leſquels & par K, vous aurez les rayons de ſuite, chacun pour les heures complettes, de la longueur de quelques jours & nuits, & pour les demies du lever & coucher du Soleil à certains jours.

Notez premierement, un plan ceſſant d'être éclairé, ſon oppoſé commence de l'être.

2. Le plan horizontal eſt éclairé tout le long du jour artificiel, & les meridionaux vers Orient & Occident, le ſont chacun à moitié.

3. Pour les declinans vers Orient, ſi la declinaiſon eſt plus grande, ou égale à l'amplitude ortive, ils ſont illuminez dés le Soleil levant. Si elle eſt moindre, ils ſeront éclairez aprés le Soleil levé; de même eſt-il pour les declinans vers Occident & leurs oppoſez, changeant ce qui eſt neceſſaire à chacun: & partant on pourra ſçavoir par le moyen de la table des amplitudes ortives, combien d'heures peut recevoir le plan, & l'arc diurne au commencement de chaque ſigne, dont la ligne

soustilaire en coupe la moitié, comme propre meridien du plan.

4. L'on doit mettre toûjours autant d'heures sur le plan qu'en peut contenir le plus grand jour d'Eté.

PROPOSITION II.

Appliquer les arcs diurnes sur les horloges. Figure lxiij. &c.

LA pratique de mettre les arcs diurnes sur les cadrans, ne differe point de celle des arcs des signes du Zodiaque. Nous avons mis les rayons des arcs diurnes de 6, 10, 12, 14, 18, 24, sur la figure lxij. & lxiij. pour les mettre en pratique sur le cadran horizontal, figure lxv. La même maniere se pratiquera pour le vertical, figure lxvj. prenant le stile & les lignes horaires propres. La figure lxij. ou lxx. est faite aussi pour appliquer les arcs des signes & les arcs diurnes, sur les meridionaux, polaires & équinoxiaux : comme l'on voit qu'ils sont transferez sur les figures xxvj. xxxv. & xxxvj. Notez qu'il suffit de décrire les arcs diurnes, compris entre les deux tropiques ; comme pour Paris, ces arcs 8, 9, 10,

11, 12, 13, 14, 15, 16, des longueurs des jours, & pour les nuits, leurs complemens, 16, 15, 14, 13, 12, 11, 10, 9, 8.

Pratique. Portez l'intervale qui eſt en la figure lxij. entre b & h, du centre A de la figure xxxv. & faites un cercle pour l'arc de 16. heures, qui eſt le tropique de ♑ à Paris: les eſpaces de B juſqu'à 1, 0, ½, donnent les arcs diurnes de 15, 14 & 13 heures, leſquels tranſportez ſur l'équinoxial inferieur, figure 36. donneront les arcs de 8, 9, 10 & 11 heures.

Par le moyen de ces arcs diurnes, on conſtruit plus promptement & plus facilement les horloges Italiques, Babyloniques & Judaïques, comme nous en déduirons maintenant la pratique.

PROPOSITION III.

Conſtruire les horloges Babyloniques, Italiques & Judaïques, ou Antiques.

JUſques icy nous avons décrit ſur les cadrans, les heures vulgaires ou aſtronomiques uſitées preſque par toute l'Europe, les

Astronomes content d'un midy à l'autre, 24. heures continuës & égales : les communes ou vulgaires, comme les nôtres Françoises, se content jusqu'à 12. de minuit à midy, & derechef 12. de midy jusqu'à l'autre minuit suivant. Maintenant nous tracerons les cadrans de ceux qui commencent à compter depuis un lever du Soleil à l'autre suivant, en 24. heures continuës & égales, usitées par les Babyloniens & autres nations, & s'appellent heures Babyloniques.

Les Italiens & quelques autres tout à l'opposite, content les 24. heures depuis le Soleil couchant jusqu'à celuy du lendemain, & se nomment Italiques.

La quatriéme sorte d'heures, commence à conter depuis le lever du Soleil sur l'horizon, jusqu'à son coucher, partageant le jour artificiel en 12. heures égales ; & derechef depuis le coucher jusqu'au lever du lendemain, en 12. autres heures égales pour la durée de la nuit ; ainsi la douziéme heure termine l'un & l'autre, le jour & la nuit. Ces heures sont appellées Judaïques, ou Antiques, à cause que les Juifs & les Anciens, presque par tout le monde s'en servoient. Elles se nomment aussi naturelles & planetaires, à cause que les Chaldéens & les Egy-

ptiens, & autres peuples, obſervoient toûjours en leurs affaires & trafics, la domination des Planettes. Elles ſe nomment Antiques & Judaïques, uſitées par les Juifs, puiſque la ſainte Ecriture, tant au vieux qu'au nouveau Teſtament, en fait mention. L'horloge d'Achas qu'elle nomme Mahaloth (c'eſt à dire degrez) au Livre des Rois, étoit probablement de cette ſorte : il y a bien 3150. ans que ce Roy vivoit. Ces heures étoient encore uſitées l'an 540. au temps de ſaint Benoiſt, puiſqu'en ſa Regle il diſpoſe les Offices divins, & les exercices des Religieux, par cette ſorte d'heures. Elles s'appellent encore heures inégales, à cauſe que chacune de ces heures eſt la durée que quinze degrez de l'ecclyptique : à ſçavoir une moitié de ſigne, monte ſur l'horizon, qui montent inégalement chaque jour, au reſpect de l'heure équinoxiale, qui eſt la durée de quinze degrez de l'équateur, qui montent toûjours avec égale aſcenſion ; & comme elles diviſent en douze parties le jour artificiel, auſſi durent-elles plus de temps és longs jours, comme durant que le Soleil eſt en ♈, ♉, ♊, ♋, ♌, ♍, ſignes ſeptentrionaux, à ſçavoir le Printemps & l'Eté : qu'aux meridionaux ♎, ♏, ♐, ♑, ♒, ♓, durant tout l'Automne & l'Hyver. On ſçait que la

durée de chaque heure inégale, en divisant toutes les heures des longs jours par douze, comme à Paris le plus long jour contient seize heures, divisé par douze, donne une heure un tiers, ou 20. minutes; le plus court qui a huit heures, divisé par douze, fait deux tiers d'heure seulement : telles heures n'ont point de lieu sous l'equateur, le jour & la nuit étant égaux.

L'usage & proprieté de ces quatre sortes d'heures sont, les heures astronomiques servent pour supputer les Ephemerides, & dresser les tables des mouvemens des astres, faisant leurs calculs d'un midy à l'autre par les 24 heures continuës d'un jour naturel.

Les heures vulgaires sérvent aux François, & presque par toute l'Europe, où le jour naturel se prend d'une minuit à l'autre, contant deux fois douze heures. Elles servent encore à l'Eglise Romaine, qui commence ses fêtes, vigiles, jeûnes, & autres obligations dés la minuit, & la finit à la minuit suivante.

Les heures Babyloniques servent à sçavoir combien il y a d'heures que le Soleil est levé sûr l'horizon, & combien il en reste jusqu'à l'autre suivant; ainsi le bout de l'ombre du stile tombant sur la ligne de quinze heures

(par exemple) on eſt aſſuré que quinze heures ſont paſſées depuis le Soleil levé, & qu'il en reſte encore neuf juſqu'au lever du lendemain, pour accomplir les 24. heures du jour entier.

Les Italiques ſervent pour nous enſeigner combien il y a d'heures que le Soleil s'eſt couché dés le ſoir du jour precedent, & combien il en reſteroit juſqu'à ſon coucher du jour preſent ; comme ſi l'ombre du ſtile marque dix-huit heures, on ſçaura qu'il y en a autant qu'il s'eſt couché le jour d'hier, & qu'il en reſte encore ſix, juſqu'à ce qu'il ſe couche aujourd'huy : partant on a le moyen de diſpoſer ſon temps dans les affaires & voyages.

Si le Babylonique & Italique ſont enſemble, & bien compaſſez au concours de leurs interſections, l'on a les heures & les demies aſtronomiques, & les arcs des jours.

Par le moyen du cadran Antique & Judaïque, on ſçait quelles parties du jour & de la nuit artificielles ſont paſſées, comme ſi l'ombre montre trois heures, on dira le quart du jour eſt paſſé. Si huit heures ce ſont les deux tiers, n'en reſte plus qu'un tiers. Ces diviſions & portions du jour & de la nuit anciennement, étoient dites veilles & ſtations,

dont la sainte Ecriture a retenu les noms, les observant pour reciter le service divin à certaines heures qu'elle nomme Prime, Tierce, Sexte, None, Vêpres. Saint Pierre prouve clairement, que ny luy ny les siens ne sont pas yvres, n'étant que Tierce, c'est à dire huit heures & un quart au plus, environ le solstice d'Eté. Prime est le commencement du jour & du Soleil levant; de là à trois heures étoit Tierce, Sexte la moitié, c'est à dire à midy, auquel notre Seigneur crucifié pâtit; None les trois quarts, qui étoit l'heure de la mort de nôtre Seigneur: environ Vêpres & Complies étoient la fin du jour au soir.

Notez que les heures Antiques, comme grands cercles, divisent l'arc diurne & les deux tropiques en douze parties égales: & les heures astronomiques & vulgaires, divisent tant l'équinoxial que les autres cercles paralleles en 24. parties égales. Aussi les heures Babyloniques & Italiques, touchent seulement, sans couper, les deux plus grands paralleles (selon la hauteur du pole du lieu) l'un qui paroît toûjours sur l'horizon és mêmes vingt-quatre points & endroits que ledit horison est coupé par les cercles des heures astronomiques.

Ayant parlé de la nature, proprieté & usage

de ces quatre ſortes d'heures. Voyons la conſtruction.

Conſtruction & premiere methode. Preparez un Cadran horizontal avec les heures vulgaires, l'équinoxiale & les deux tropiques. Cela étant ſuppoſé, prenez en la figure lxxiii. les eſpaces depuis E, centre de l'equateur, juſqu'aux points des heures vulgaires ſur la ligne équinoxiale. Vous les porterez l'un aprés l'autre du centre du cadran, deçà & delà ſur la ligne de ſix heures & la regle couchée ſur deux points d'une même heure, ſe correſpondans, vous aurez les heures Babyloniques & Italiques. Par exemple, le compas ouvert depuis E, juſqu'au point de ſept heures du matin en l'équinoxiale; portez cette diſtance depuis le centre du cadran ſur la ligne de ſix heures de part & d'autre, & la regle miſe ſur ces deux points, tirez la premiere heure Babylonique; puis la regle miſe ſur le point de huit heures ſur l'équinoxiale, & ſon correſpondant ſur ſix heures, tirez la deuxiéme Babylonique; & ferez ainſi conſecutivement pour les autres heures.

Les deux points de douze pour la 6. puis continuant de ſuite ſur les points de l'équinoxiale, & retrogradant ſur les points de la ligne

de six heures, comme on voit en la table suivante.

H. Babyl.	1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10 11. 12.
En l'Eq.	7. 8. 9. 10. 11. 12. 1. 2. 3. 4. 5.
En la six.	7. 8. 9. 10. 11. 12. 11. 10. 9. 8. 7.

Pour la douziéme Babylonique, on la tirera justement au milieu, entre la sixiéme vulgaire, & l'équinoxiale, parallele à icelles ; laquelle servira pour la Babylonique vers l'Orient, & pour l'Italique vers l'Occident. Les autres heures qui manqueroient, étant produites d'Occident en Orient, & au contraire, se font l'une l'autre, & serviront pour les septentrionales au delà de six heures.

Semblablement les Italiques se tireront de deux points, comme les Babyloniques, commençant par la 23. ainsi qu'on voit en cette table.

H. Italiq.	23. 22. 21. 20. 19. 18. 17. 16. 15. 14. 13. 12.
En l'Eq.	1. 4. 3. 2. 1. 12. 11. 10. 9. 8. 7.
En la six.	5. 4. 3. 2. 1. 12. 1. 2. 3. 4. 5.

Le reste des heures comme la onziéme Italique, est produite par la continuation de l'onziéme Babylonique vers le côté oppositе ; la dixiéme Italique par la dixiéme Babylo-

nique ; la 9. par la 9. comme la treiziéme Italique fait la 13. Babylon. la 14. fait la 14. la 15. fera la 15.

Notez auſſi que les Italiques en un horizontal, ſont Babyl. en un vertical, en changeant les chiffres des heures. Cette methode eſt particuliere pour l'horizontal.

2. Methode generale pour toutes ſortes de cadrans Babyl. Italiq. & Antiq. elle ſuppoſe la connoiſſance de l'heure du lever du Soleil au plus long jour d'Eté ; ce qu'on apprendra par les fig. Z & 11, & les tables des ſemynocturnes & des climats : auſſi ſi l'on ſçait la hauteur du pole du lieu.

Pratique. Ayant fait le cadran vulgaire avec les deux tropiques, & la ligne équinoxiale, marquez ſur l'arc du Cancre le point où finit la premiere heure aprés le Soleil levé ; comme à Paris où le Soleil ſe leve à quatre heures, le point où finit la premiere heure ſe trouve au point de cinq heures : la regle miſe ſur ce point de cinq heures en ♋, & ſur le point de ſept heures en l'équinoxiale, l'autre bout de la regle ira couper neuf heures ſur l'autre Tropique du ♑, elle ſera la premiere Babylonique. Ainſi la deuxiéme Babylonique touchera 6. heures en ♋, huit heures en ♈, ou équinoxiale, & dix en ♑, & conſecutive-

ment, ainsi des autres. Il suffira toutefois des points du ♋, ♈, si l'on ne peut avoir le troisiéme.

Les heures Italiques ont la même pratique aux points opposez & du soir.

La 23. Italique répond à la premiere Babylonique, la 22. à la 2. &c. comme on voit és tables suivantes.

H. Babyloniques.		1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 13. 14. 15. 16.
passent en l'arc de	♋ ♈ par ♑	5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 9. 10. 11. 12. 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12

H. Italiques.		23. 22. 21. 20. 19. 18. 17. 16. 15. 14. 13. 12. 11. 10. 9. 8.
passent en l'arc de	♋ ♈ par ♑	7. 6. 5. 4. 3. 2. 1. 12. 11. 10. 9. 8. 7. 6. 5. 4 5. 4. 3. 2. 1. 12. 11. 10. 9. 8. 7. 6. 5. 4. 3. 2 3. 2. 1. 12. 11. 10. 9. 8. 7. 6. 5. 4. 3. 2. 1. 12

Quand le Soleil ne leve point precisément à une heure complete, comme à la demie heure ou quart d'heure aprés, alors on tirera la premiere heure Babylonique à 5. & demie, ou 5. & un quart, en l'arc de ♋, & par 7. heures en ♈, sans rien changer en cette ligne équinoxiale.

Ces tables peuvent servir pour la pratique des arcs diurnes de 16, 12 & 8 heures.

3. Methode eſt par deux arcs diurnes, ou de deux ſignes oppoſez, & également diſtans de l'equateur, leſquels ont un nombre d'heures pair; comme les arcs diurnes de 8. & 16. de 10. & 14. les ſignes de ♋ & ♑. Cette methode ſert pour tous les Cadrans Babyloniques & Italiques, ſelon les tables ſuivantes des arcs diurnes de 10, 12, 14 heures.

H. Babylon.		1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 11. 14. 15. 16.
paſſent	14	6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9.
en l'arc	12 par	7. 8. 9. 10. 11. 12. 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10.
de	10	8. 9. 10. 11. 12. 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11.

H. Italiques		23. 22. 21. 20. 19. 18. 17. 16. 15. 14. 13. 12. 11. 10. 9. 8.
paſſent	14	6. 5. 4. 3. 2. 1. 12. 11. 10. 9. 8. 7. 6. 5. 4. 3.
en l'arc	12 par	5. 4. 3. 2. 1. 12. 11. 10. 9. 8. 7. 6. 5. 4. 3. 2.
de	10	4. 3. 2. 1. 12. 11. 10. 9. 8. 7. 6. 5. 4. 3. 2. 1.

PROPOSITION IV.

Tracer des Cadrans Judaïques ou Antiques.

AYant preparé un cadran vulgaire avec la ligne équinoxiale, les deux tropiques, & de plus l'arc diurne de 18. heures, sur lequel il suffiroit seulement de noter les points des heures & demies heures vulgaires, on menera la premiere heure antique par le point de quatre & demie du matin, sur l'arc de 18. heures, & par le point de 7. heures sur l'équinoxiale. La deuxiéme antique par le point de 6. heures en l'arc 18. & par 8. en l'équinoxiale, & ainsi des autres. Au vertical cet arc de 18. heures s'appelle de six heures, changeant aussi les nombres. Voyez les tables.

tiques		1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12.
s	38 par 12	4½ 6. 7½ 9. 10½ 12. 1½ 3. 4½ 6. 7½ 9. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 1. 2. 3. 4. 5. 6.
tiques		1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12.
s	6 par 12	9½ 10. 10½ 11. 11½ 12. ½ 1. 1½ 2. 2½ 3. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 1. 2. 3. 4. 5. 6.

Par cette premiere table on fait les horitaux tous ceux qui ont ♋, entre le ſtile & quinoxiale ; comme auſſi les polaires & meonaux. Par la 2. table tous les verticaux, tous ceux qui ont ♈, entre le ſtile & l'équiziale, & tous les polaires & meridionaux, La 2. methode eſt generale pour tous, exté l'équinoxial qui ſe fait plus promptent, comme nous dirons cy-aprés. Suppoſé ſtile, les deux Tropiques, les points des res vulgaires ſur l'équinoxiale, le centre du rcle equateur ſur la ſouſtilaire, comme on ſit en la fig. lxxiv.

Pratique. Portez le rayon O 12. de l'equar juſqu'au point P, centre du cercle equar ; du point P, faites un cercle à diſcren, ſur lequel mettez l'arc ſemidiurne du s long jour d'Eté, comme à Paris huit part & d'autre de la meridiane, du point

6. juſqu'aux points A & B ; puis ayant diviſé cet arc A, 6. B, en 12. parties égales, & la regle couchée toûjours ſur P, & ſur chaque diviſion, marquez au rencontre de la regle ſur l'équinoxiale, autant de points : dérechef couchant la regle ſur ces mêmes points, & ſur le centre du cadran en haut & en bas, au rencontre ſur l'arc de ♋, ou du ♑, marquez autant de points, par leſquels, & par les points des heures vulgaires, notez auparavant ſur l'équinoxiale, on aura les heures antiques.

Cet arc ſemidiurne ſe porte depuis la ligne tirée par P, à la ſection de l'équinoxiale & la meridiane, pour les declinans.

PROP.

PROPOSITION V.

Conſtruire les Cadrans Equinoxiaux, Babyloniques, Italiques & Judaïques, ou Antiques.

SUppoſé le cadran vulgaire avec la ligne horizontale & les arcs diurnes, ou des ſignes, comme eſt declaré en la Propoſition 2. chap. 4. figure 35. diviſez le plus petit & le plus grand de ces arcs ou cercles entiers, chacun en 24. parties égales, commençant depuis la ligne horizontale du point A, tirant par B, vers C & D, pour les Babyloniques; & au contraire, commençant du point A, par D, vers C & B, pour les Italiques : puis tirez toutes les heures d'un cercle à l'autre, chacune par ſon point, ſelon les fig. 86. & 87. où les ſuperieurs ſont diſtinguez des inferieurs par la ligne horizontale. Ces cadrans ſe font auſſi par les arcs diurnes de 10, 12 & 14 heures commodément.

Pour le Judaïque ou Antique, ſuppoſé le Cadran vulgaire avec la ligne horizontale; puis du centre ayant fait les arcs des ſignes ou des jours coupez en deux parties prineipa-

les, chacune depuis l'horizontale, divisez aprés en 12. parties égales, qui se trouveront toutefois plus grandes au grand cercle, & plus petites au petit; & de chaque point se correspondans, tirez les heures comme on voit en la figure 88.

CHAPITRE IX.

Des Azimuths, Almucantaraths, Méridiens ou longitudes des lieux ; des paralleles ou latitudes des Villes ; des maisons celestes ; des cercles de positions ; & des signes ascendans & descendans.

PROPOSITION I.

Décrire les Azimuths ou cercles verticaux sur le Cadran horizontal. Fig. xc.

CONstruction. En la figure xc. soit tirée la ligne E F par A, lieu du stile, parallele à six heures pour le premier vertical ou principal azimuth ; du point A faites un cercle à discretion, & le divisez en quatre fois 90. parties égales, commençant aux points E & F, d'où & par A, menez les azimuths d'un tropique à l'autre. Il suffiroit de mettre les

degrez sur le cercle, pour ne confondre le cadran, en prolongeant l'ombre s'il est besoin, avec une épingle ou filet.

Usage 1. L'on connoît en quelle partie des quatre de notre hemisphere le Soleil se retrouve, & en quel vertical il est sur l'horizon.

2. On connoît par le nombre apposé à chaque ligne, de combien de degrez le Soleil est distant du vray Orient ou vray Occident, c'est à dire combien le cercle vertical ou azimuth, auquel le Soleil se trouve pour lors, est éloigné du vray & premier vertical. Ces cercles verticaux representent aussi les 32. Rhums des vents, en divisant le même cercle en 32. parties, donnant pour chaque Rhum 11. deg. 15. minutes, comme font ordinairement les Nautoniers & Pilotes, en la roze de leur bousſole.

PROPOSITION II.

Mettre les Almucantaraths en l'horloge horizontal. Fig. xc. xci.

CONſtruction. En la figure xci. le quart de cercle diviſé en 90. parties, icy eſt diviſé en 18. ſeulement, pour avoir les paralleles de cinq en cinq degrez ſur la figure xc. commençant à B ; portez la longueur du ſtile A H, du cadran horizontal figure xc. ſur le quart figure quatre-vingts-onze, du centre A en D, d'où tirez D E, parallele à A B ; les lignes tirées de A coupans la ligne D E, donneront les demy diametres des cercles, les prenant chacune du point D, & les tranſportant en la figure xc. du lieu du ſtile A, ſur la meridiane, d'où tirez les almucantaraths, qui ne ſeront toutefois prolongez : outre les deux tropiques, par le 18. degré ou almucantarath, ſe tire le crepuſcule. Pour abreger, on appliquera une bande de papier ſur D E, & y marquer les points, puis ſur la meridiane du cadran.

Uſage. Toutes fois & quantes que l'ombre du bout du ſtile, de jour ou de nuit, tombe

ſur quelques-uns d'iceux, on connoît la hauteur du Soleil & de la Lune ſur l'horizon, comme de 40. degrez; ſi c'eſt ſur l'arc de 40. degrez, & ainſi des autres.

2. *Uſage.* En tout temps, même ſans ombre, on ſçait la hauteur que donnera le Soleil à chaque heure du jour par le rencontre de ces arcs & des ſignes avec les heures.

3. *Uſage.* Par l'ombre du ſtile tombant ſur l'un de ces arcs en divers temps d'un même jour, vous aurez la meridiane juſtement, par un point tiré entre les deux ombres.

4. *Uſage.* Pour les crepuſcules. Le lieu du ſtile repreſente le Zenith & le 90. degré; pour les derniers au delà de 10. on les pourra marquer ſur un rebord, comme il a été dit au cadran équinoxial, élevé autour du plan juſqu'au ſtile, mettant le premier degré au bout du bord, & les autres de ſuite juſqu'au 10. & ſeront marquez ſur la ligne E B, au quart, fig. 11. tirée de A comme le reſte.

PROPOSITION III.

Décrire les meridiens ou cercles de longitudes des lieux, sur l'horizontal. Fig. xcij.

EN la figure xcii. faites comme s'ensuit : Du centre de l'equateur B, un cercle diviſé en 360. parties égales, icy en 36. ſeulement, pour avoir les meridiens de dix en dix degrez, portez du point D, la diſtance de la longitude du lieu juſqu'au premier meridien, comme icy 23. degrez & demy pour Paris, juſqu'en A, à main droite vers Occident ; on bien faiſant du centre B un même angle à main gauche, comme E B C, mettant la regle ſur A & B, ou ſur B & C, coupant l'équinoxiale L K en C, couchant la regle ſur E & C, pour avoir le premier meridien E C, &c. & les autres de même. Chacune de ces lignes de longitude, peut repreſenter l'heure du midy, des lieux qui leur ſont attribuez ; c'eſt pourquoy la ville de Paris eſt ſur la ligne B D, qui eſt la meridiane en la figure xcii. Les autres lieux ſeront mis vis-à-vis du nombre de leurs longitudes, retenant toûjours midy pour le lieu propre du cadran. On peut mettre un

stile droit ou un axe, pour marquer ces meridiens.

Leur usage est, qu'à tout moment l'on connoît non seulement quand il est midy, mais encore quelle heure il est en tous les lieux notez sur les meridiens, en ajoûtant à l'heure trouvée, autant d'heures qu'il y auroit de fois 15. degrez & de demies; que de 7. degrez & demy aux lieux plus Orientaux, entre la meridiane du cadran, & celle du lieu proposé: au contraire, en les ôtant pour les lieux plus Occidentaux.

Pour exemple. La longitude de Paris est de 23. degrez 30. Constantinople est de 56. degrez 20. ôtant 23. degrez 30. de 56. degrez, 20. reste 32. degrez 50. qui font 2. heures 11'. c'est à dire que Constantinople comme plus Orientale, a plutôt midy de 2. heures environ un quart que Paris, d'où il s'ensuit qu'à Paris il n'est que 9. heures trois quarts, lorsqu'il est midy à Constantinople; & à Malthe il est une heure, lorsqu'il est midy à Paris: de même Paris plus Orientale que Seville de 15. deg. qui font une heure, montre qu'étant midy à Paris, il n'est encore qu'onze heures à Seville. Nous proposons un cadran universel cy-aprés pour la declaration de cecy. Les Geographes en leurs Cartes & Mappemondes,

mettent ces meridiens & longitudes de dix en dix degrez, comme aussi leurs latitudes.

Nous avons dit cy-devant que les longitudes commencent aux Isles Canaries, selon Ptolomée, qui l'appelle Juno ; mais dautant qu'il faut un point fixe, vû même que la difference d'une minute fait une lieuë mediocre, ou 3000. pas communs. Les Geographes recens ont pris en l'Isle Teneriſſe, la plus belle & plus riche des Canaries, un rocher dit Pico, fait sur un mont tres-haut qui s'éleve en cône, ou pain de sucre.

Les Flamans ont pris un autre principe és Isles des Azores ; le lieu appellé Coruo & Flores, qui sont plus Occidentales, & different de Pico de 14. degrez. D'autres ont pris l'Isle de Sainte Marie & de Saint Michel plus Orientales, c'est pourquoy on voit la difference des longitudes és Cartes.

PROPOSITION IV.

Décrire les paralleles ou latitudes des lieux, en l'horloge horizontal.
Figure xcij.

CEs paralleles ou latitudes des lieux, ſont cercles qui paſſent par le Zenith des lieux, tellement que le Soleil étant élevé juſqu'au parallele & dans le meridien, il ſe trouve auſſi au Zenith, & eſt à plomb ſur la tête des habitans, & de toutes les autres Villes qui ont une même latitude & diſtance de l'equateur, ſoit ſeptentrionale, ſoit meridionale.

Ces paralleles ſe décrivent tout de même que les arcs des ſignes, comme étans paralleles à l'equateur; & comme en la deſcription des ſignes on prend la declinaiſon qu'ils ont depuis l'equateur. Pour exemple, les paralleles de ♉ & ♍, ont 11. degrez 30. minutes de declinaiſon ſeptentrionale, depuis ♈: cette même declinaiſon ſervira pour décrire le parallele ou latitude de la ville qui en aura autant, comme eſt l'Iſle de Canarie, & de

Zocotore, & le milieu de l'Arabie heureuſe. La ville de Lima Capitale du Perou, qui a ſa declinaiſon de 12. degrez auſtrale, ſon parallele ſera de l'autre côté de la ligne équinoxiale vers le centre de l'horloge; Syené ville d'Egypte, a pour ſon parallele le tropique de ♋; ſçavoir 23. degrez 30. de declinaiſon boreale, le Soleil à midy eſt au Zenith, & à plomb ſur icelle.

Notez que tous ces paralleles ſont compris dans la latitude des deux tropiques, qui eſt de 47. degrez; ſçavoir 23. degrez 30 de part & d'autre de l'equateur, qui eſt toute l'étenduë de la Zone Torride.

PROPOSITION V.

Mettre les maiſons celeſtes ſur l'horizontal, & les cercles de poſitions.

Figure xcij.

CEs maiſons celeſtes ſont de grands cercles, paſſant par l'endroit où ſe coupent l'horizon & le meridien.

Pratique. En la figure xcii. de B, centre de l'equateur, faites un cercle que diviſerez en

douze commençant à midy, couchez la regle en B, & ces divisions, au rencontre de l'équinoxiale L K, tirez des lignes à plomb qui se trouveront être de deux en deux heures. Or dautant que le commencement de la septiéme maison, & la fin de la douziéme, ne s'y peuvent tracer, l'ombre allant à l'infini, divisez le cercle en 36. parties égales pour avoir ces 7. & 12. maisons divisées en trois, par les lignes ponctuées vers L & K : pour le reste, en faisant un rebord élevé, & égal au stile comme cy-dessus. L'ordre des maisons est tel; la meridiane tient lieu de la dixiéme maison, la quatriéme est à minuit; la premiere est en l'horizontale du côté d'Orient, & la septiéme vers Occident; la premiere continuë au dessous de l'horizon, & la septiéme au dessus. L'onziéme & la cinquiéme est sur dix heures du matin; & sur huit heures du matin, la douziéme; & la sixiéme sur deux heures aprés midy, la neuviéme & la troisiéme; sur quatre heures aprés midy, la huitiéme & la deuxiéme.

Notez que l'ombre du stile au cadran étant pour exemple sur neuf heures, montre que cette heure est passée & accomplie; & que la dixiéme commence, parce que le progrés des heures est d'Orient en Occi-

dent ; le contraire eſt des maiſons celeſtes, qui eſt d'Occident en Orient, montrant que cette maiſon commence ſeulement, & ainſi des autres.

Les cercles de poſitions ſe tracent de même façon que ces maiſons, & paſſent par les mêmes ſections de l'horizon & du meridien, & par quelque point que ce ſoit au Ciel, du nombre deſquels eſt l'horizon & le meridien.

PROPOSITION VI.

Décrire les mêmes Azimuths, Almucantaraths, Meridiens, Latitudes, & Maiſons celeſtes, ſur les Cadrans Verticaux & autres.

CONſtruction des Azimuths. Portez au Cadran Vertical, figure xciii. la longueur du ſtile de O en P, ſur la meridiane, d'où faites un cercle à diſcretion, diviſez-le en 360. parties égales, commençant à la meridiane ; au rencontre de la regle couchée ſur ces diviſions & le centre P, tirez des lignes à plomb ſur l'horizontale Q Q. Les azimuths

en cette figure sont de dix en dix seulement ; l'ordre est tel ; sur la 12. heure est le 90. azimuth ; les autres s'entresuivent jusqu'aux premiers en l'horizontale.

Pour les Almucantaraths, ayant preparé un quart de cercle figure xci. divisé en 90. parties égales, commençant à B, jusqu'icy en 18. seulement, pour les avoir de cinq en cinq, sur lequel portez les intervales entre le point P, & les points des Azimuths sur l'horizontale du vertical, en la figure xci, du centre A, sur la ligne AB, assignant à chacun des azimuths son nombre, selon qu'il est pris sur le vertical ; sur ces nombres en AB tirez des perpendiculaires, desquelles les intervales entre AB, & les lignes tirées d'A, centre du quart, vous porterez de part & d'autre de l'horizontale EE, comme depuis le point du nombre vingt, en la ligne AB, jusqu'au point F, qui est la division de dix sur les azimuths 20. qui sont les deux dernieres perpendiculaires passans par Q. & Q au cadran vertical, les notant du nombre 10. de même portez l'espace de vingt à G, au quart, sur le vertical, de part & d'autre de l'horizontal, jusqu'au point noté 20. & ainsi des autres nombres & espaces qui se tireront d'un tropique à l'autre. Enfin tout

ces points & espaces seront joints par lignes courbes. L'usage desquels est que par l'ombre du stile on sçait la hauteur du Soleil & de la Lune sur l'horizon, comme a été dit de l'horizontal.

Les Meridiens se tracent comme les heures, ainsi qu'il a été dit en la figure de l'horizontal xcii. commençant aux Isles susdites, & en contant à main gauche de la meridiane, dautant que c'est la partie Occidentale en l'horloge vertical. Les latitudes se feront de même qu'au precedent horizontal. Les maisons celestes seront décrites en faisant un cercle du centre E, & le divisant en douze parties égales, commençant à la meridiane, puis au rencontre de la regle couchée sur E, & ces divisions en l'équinoxiale ♈ ♎, du lieu du stile O, seront décrites les maisons celestes : ou bien de l'intersection de l'horizontale avec la meridiane, par les points de deux en deux heures sur l'équinoxiale. La même pratique se fait pour toutes sortes de Verticaux, Polaires, Equinoxiaux, inclinez à l'horizon, & declinans & inclinez ensemble. Aux équinoxiaux, on les tire parafleles aux lignes horaires, & par la susdite intersection de l'horizontale & de la meridiane ; mais aux Cadrans

qui n'ont cette section comme les declinans de l'horizon, ces maisons se tirent paralleles à l'horizontale : de même aux meridionaux, Orientaux & Occidentaux, n'ayant aucune meridiane.

PROPOSITION VII.

Décrire les signes Ascendans & Descendans. Figure xciv. & xcv.

CEs Ascendans & Descendans sont les communes sections du plan de l'horloge avec l'eccliptique, selon les positions diverses en l'horizon que luy fait faire le mouvement journalier du premier mobile, pendant le temps auquel les signes montent sur l'horizon, ou descendent sous iceluy ; tellement que par l'ombre du stile on connoît à chaque moment presque toute la disposition du Ciel. Pour exemple, le Soleil étant au commencement du signe d'♈, l'ombre du bout du stile arrivant sur la ligne d[illegible]♉, on connoît que le signe de ♉, monte dans l'horizon, son opposé ♏, descend au dessous, ♌ est au midy, son opposé ♋ est à minuit,

minuit ; & ainsi des autres. Supposé le cadran avec la ligne horizontale, & les arcs des signes, comme est la fig. xciv. d'un équinoxial, qui sont coupez par l'horizontale en A, E, F, du côté d'Occident ; & en C, G, H, du côté d'Orient. La plus grande portion des cercles ; sçavoir A, B, C, est pour le superieur A, D, C, pour l'inferieur, duquel la portion du petit cercle denote ♑ ; celuy du milieu ♎, & ♒, & le dernier ♍, & ♌. De plus la portion A, B, C, denote l'arc diurne de ♋, ou l'arc nocturne du ♑ : & la portion C, D, A, montre l'arc diurne du ♑, ou l'arc nocturne de ♋.

Pratique. La regle sur le point F, où l'horizontale coupe l'arc de ♉, & razant la courbure de l'arc nocturne de ♋, A D C, partie superieure de la figure xciv. tirez l'ascendant du signe ♉, prolongé, tant qu'il sera necessaire, faisant le même sur le point E, parallele de ce même arc, pour avoir le signe ♓ ; ainsi sur A, & le même arc, pour avoir l'ascendant de ♋ : puis retournant sur E, & sur la courbure de l'arc diurne A B C, parallele inferieur de la figure xcv. tirez l'ascendant de ♌ sur F, pour ♍, ♌ & ♏, sur D & B, parallele à l'horizontale, ♏, par H, & sur A B C, ♎ par G ; & pour le ♑, sur C, & sur

l'arc C D A : enfin retournant sur G & H, on aura ♒ & ♓. Mais dautant qu'en chaque jour il ne se leve que six signes, à conter du lieu où se trouve le Soleil en l'ecclíptique, partant on n'aura égard qu'aux signes qui peuvent monter, & être notez ce jour-là par l'ombre du stile. Par exemple, le Soleil étant ♈, au 21. Mars, se levent sur l'horizon, ces six signes ♈, ♉, ♊, ♋, ♌, ♍ : mais les signes de ♎, ♏, ♐, ♑, ♒, ♓, descendent sous l'horizon. Le Soleil étant au 15. degré de ♊, alors se levent les 15. degrez qui restent de ♊, puis ♋, ♌, ♍, ♎, ♏, entiers, & encore 15. degrez de ♐. Et pour éviter la confusion des lignes on fait diverses figures. En l'une seront les signes depuis le tropique de ♋ jusqu'au ♑ figure xciv. & en l'autre figure xcv. depuis ♑ jusqu'au ♋. Ces deux figures étant divisées par la ligne horizontale, en feront quatre, deux superieures & deux inferieures, en tous les cadrans, hormis en l'horizontal. Je me suis contenté de mettre ces équinoxiaux, & & des tables pour l'élevation du polé de Paris, pour tracer les ascendans en general, dont voicy la description. Au côté gauche de la table on voit que le Soleil étant au commencement des quatre signes ♈, ♎, ♋ & ♑, se levent sur l'horizon, tous les signes qui sont

au premier eſpace d'enhaut, ♈, ♉, ♎, ♑, ♌, ♍, devant ou aprés midy, qui eſt au ſecond eſpace, & au troiſiéme, les lettres H & M, ſignifient les heures & minutes, & au quatriéme ſont les nombres des heures & minutes, ſe correſpondans tous l'un au deſſous de l'autre : ainſi le Soleil étant au premier degré du ſigne ♈. Ce même ſigne ♈ monte ſur l'horizon devant midy à ſix heures preciſément, derechef le Soleil étant en ♈, le ſigne de ♉, monte ſur l'horiſon devant midy à ſix heures 58. minutes, & le ſigne de ♊ monte à huit heures 12. ♑ monte à dix heures 1. mais le ♌ monte aprés midy à 12. heures 31. ♍, à 3. heures 15. De même lorſque le Soleil eſt en ♎, ♑, & ♓ aux tables ſuivantes.

La cinquiéme table eſt des meditations du Ciel, comme le ſigne quand eſt au meridien & en l'angle de la terre, c'eſt à dire à minuit. Exemple. Quand ♈ eſt aſcendant ſur l'horizon, le ſigne de ♓ ſe trouve ſur le meridien, ou à 12. heures, & ♎ ſe trouve à minuit. *Pratique.* Prenez en la premiere table l'heure en laquelle ſe leve un même ſigne devant midy, & en une autre table l'heure aprés midy : ces deux points joints par une ligne donnent l'aſcendant du ſigne. Pour exemple, en la fig. 73. (qui eſt un horizontal) ſur le cercle equateur

décrit du centre E, diviſé en 24. parties égales. Voyez en la premiere table, le Soleil étant en ♈, ♉, montant ſur l'horizon à ſix heures 58. ou à 7. heures du matin, laiſſant les 2'. contez du point A en la meridiane les 7. heures juſqu'à B, vers Orient, au rencontre de la regle couchée ſur B & E, notez l'équinoxiale au point C : dérechef prenez en la quatriéme table l'heure du montant aprés midy de ♉ à 12. heures 58. vers Occident, le Soleil étant en ♑ ; au rencontre de la regle miſe ſur D & F, notez l'équinoxiale en F ; par ce point F & le centre du cadran, tirez une autre ligne coupant l'arc de ♑, au point G : enfin par les deux points C & G, tracez l'aſcendant de ♉. Tous ces aſcendans ne doivent outrepaſſer les tropiques.

PROPOSITION VIII.

Construire un Horloge universel, pour connoître l'heure à tout moment, en tout lieu.
Figure xcvj. xcvij. xcviij.

POur mieux comprendre la description des longitudes des lieux, nous avons construit ce Cadran figure xcvj. & representé par la petite figure xcvij. qui est un équinoxial qui se peut faire universel, le joignant au côté d'une tablette avec charnieres, pour être élevé & abaissé selon l'élevation de l'équateur, par le moyen d'un quart de cercle N, divisé en 90. parties, ou d'une échelle des hauteurs décrites cy-devant, & icy mise au côté K L, avec un stile M, placé & égal à la moitié du côté K O. *Pratique.* Sur le plan superieur fig. xcvj. bien poli & uni de matiere solide, faites de A, deux cercles C B D, & F E G, divisez en 24. lignes horaires, ou plus ou moins selon la quantité des lieux avec leurs noms, & les nombre des degrez & min. de leur longitude.

Entre le grand & petit cercle des heures on appliquera dans cet espace creusé, une autre piece semblable & mobile.

Les nombres horaires seront écrits en divers caracteres, & par un ordre contraire, comme on voit en la figure.

Le stile est en A, perpendiculaire au plan, de longueur convenable passant outre ledit plan, afin de montrer par son ombre les heures écrites au côté opposé inferieur, comme est la fig. xcvii. ou bien pour le plus commode, vuidez le cercle F E G, laissant seulement le centre A, soûtenu du demy diametre A E, fort mince, ou de tout le diametre F A G, pour recevoir le Soleil durant les signes meridionaux, du 23. Septembre jusqu'au 21. de Mars, & écrits en l'épaisseur du plan vuide. On peut ajoûter perpendiculairement un quadrangle ou un demy cercle, figure xcviii. qui se puisse abaisser & dresser sur les deux petites plaques, B C, & se mouvoir à l'entour du centre A : car ce quadrangle ou demy cercle étant opposé directement au centre du Soleil, montrera l'heure presente sur laquelle il sera arrêté, bien que le plan ne soit éclairé esdits signes & jours. On peut aussi sans boussole & fort utilement se servir de la Dioptre, décrite cy-devant, page 31. en la fig. xcvi. representé par la figure xcvii. Le plan K O P, étant mis parallelle au cercle équinoxial, la dioptre égale & posée dessus ce plan, mobile

à l'entour du centre, tournez le tout vers Orient, si c'est devant midy, ou vers Occident, si c'est aprés ; en sorte que le rayon du Soleil entre par le pertuis C, durant les signes boreaux, du 21. Mars au 23. Septembre, ou par B, aux signes meridionaux, & le reste de l'année : ce rayon tombant sur la ligne A D, vis-à-vis le degré du signe courant, pour lors ce plan sera dressé en son propre lieu, & la fiduciele A B de la dioptre, montrera l'heure presente. Si le Cadran étoit déja placé en sa propre situation, & la dioptre vers le Soleil, le rayon entrant par le pertuis, tombant sur A D, donnera l'heure & même le signe, bien qu'inconnu.

Usage 1. A tout moment que l'ombre du stile sera sur quelqu'une des lignes horaires, montrera l'heure presente au lieu pour qui il est construit ; sçavoir aux nombres du petit cercle F E G, ou en son épaisseur, s'il est vuidé, supposé que le Cadran soit arrêté immobile en sa propre situation.

2. L'ombre tombant sur une ligne de longitude ; par exemple, sur 83. degrez 16. qui répond au nombre de huit heures au petit cercle F E G, montre qu'il est midy en Babylone de Chaldée, & en tous les autres lieux qui ont la même longitude, lorsqu'il n'est que huit

heures à Paris, à S. Omer, & autres lieux de même longitude.

3. En cet inſtant que l'ombre eſt ſur les huit heures, & montre le meridien de Babylone, ſi ce meridien de Babylone eſt tourné avec la piece mobile ſur le point de 12. heures en B, alors les nombres du grand cercle, ſeront les heures de tous les lieux écrits ſur le cadran au droit de leurs meridiens ; de ſorte que Paris ſe trouvera vis-à-vis de huit heures du matin au grand cercle, quand il eſt midy en Babylone, & en la nouvelle Grenade il ſera minuit, comme étant Antipode à Babylone, & les nombres du petit cercle montreront de combien d'heures ces lieux ſont plus Orientaux les uns que les autres ; ainſi Babylone eſt plus orientale de quatre heures que Paris : la nouvelle Grenade eſt differente de Babylone de douze heures.

CHAPITRE X.

Des Horloges Nocturnes par le moyen de la Lune & des Etoiles.

PROPOSITION I.

Connoître de nuit l'heure courante par le rayon de la Lune. Fig. xcix. & cent.

Construction du Cadran. Cet horizontal est fait de deux pieces ; sur l'une seront tracées les heures ; sur l'autre les trente jours de la lune, & sont creusées en sorte qu'elles s'ajustent l'une sur l'autre. La plus petite marquée xcix. tourne dans la grande notée C, contenant en son bord les 30. jours, pour lesquels avoir, divisez l'equateur décrit du centre B, en 30. parties, ou la moitié en 15. puis au rencontre de la regle couchée sur B, & les divisions, notez l'équinoxiale L K, par où & le centre A, vous aurez les 30. jours sur le

cercle R Q, tirant de R à gauche ; l'axe G arrêté ſur ſon lieu, élevé en ſorte qu'il n'empêche la piece des heures de tourner au deſſous à l'entour du centre A.

Uſage. Suppoſé la connoiſſance de l'âge de la lune, c'eſt à dire combien elle a de jours, appliquez le point I de 12. heures, ſur le jour courant de la lune, l'ombre de l'axe G montrera l'heure. Pour l'avoir plus préciſe, voyez à peu prés l'endroit où eſt la lune au Ciel, ſi elle commence de ſe lever ſur l'horizon, ou ſi elle ſemble être élevée d'un quart ou à minuit, afin de colloquer le point de douze heures à proportion en l'eſpace de ſon jour, au grand cercle Q R. Cette même pratique & uſage eſt pour les verticaux. Pour les équinoxiaux, la diviſion ſe fait en 30. jours égaux, la roue mobile & le ſtile tournant enſemble ; & dautant qu'on ſuppoſe la connoiſſance de l'âge de la lune, pour plus clairement entendre cecy & le ſuivant horloge ou inſtrument, j'ay mis la Propoſition qui ſuit.

PROPOSITION II.

De l'âge de la Lune, du nombre d'Or, & de l'Epacte.

LE mouvement lunaire eſt conſideré en deux ſortes, ou en ſon orbe propre, ou en l'eccliptique ; en celle-cy ſe fait une interſection en deux points oppoſez, qu'on appelle nœud boreal & nœud auſtral : ou bien la tête & la queuë du dragon ſe mouvans ſur leurs poles autour de l'eccliptique, d'Oriene en Occident, avec un changement continuel de lieu, parcourant l'eccliptique en 18. ans 7. mois 12. jours ou environ. L'on met 19. ans pour faciliter la ſupputation, toutefois on récompenſe cela à quelque temps de là par l'addition d'une unité. Cette revolution ou cicle lunaire de 19. ans, eſt dit nombre d'Or, ainſi nommé pour ſes grandes utilitez : car durant cette eſpace & revolution, l'on apperçoit toutes les diſpoſitions, éloignemens & conjonctions de la Lune avec le Soleil, & ſe retrouvent tous deux à la fin, preſque en même état qu'ils étoient au commence-

ment. Pour exemple, 1641. au 13. jour de Mars, la Lune est jointe au Soleil, au bout de 19. ans, & au même jour 13. Mars elle se trouvera encore jointe au Soleil. De même en est-il de ses oppositions, quadrats, sextils, & autres aspects.

Pour trouver ce cicle ou nombre d'Or, qui cause aussi toutes les variations des Fêtes mobiles & de l'Epacte, faut sçavoir qu'à la naissance de notre Seigneur Jesus-Christ, d'où commence la racine ou Epoche, on tenoit pour nombre d'Or, un : cette unité étant ajoûtée au nombre de l'an de Jesus-Christ, & divise le tout par 19. le reste sera le nombre d'Or requis, & le quotient sera le nombre des cicles ou revolutions passées depuis la racine ; & s'il ne restoit rien, le nombre d'Or sera 19.

Exemple. A l'an 1641. ajoûtez un, vous aurez 1642. divisez par 19. restera 8. pour le nombre d'Or ; & le quotient 86. seront autant de cicles passez depuis la racine ou la naissance de Jesus-Christ.

Par le nombre d'Or, on connoît l'Epacte, qui est une adition de onze jours à l'an Lunaire qui a 354. jours, afin de l'égaler à peu prés à l'an Solaire de 365. jours. Multipliez donc le nombre d'Or par 11. divisez le tout par 30. (ayant premierement ajoûté 20.) le

reſte ſera l'Epacte. On met 20. à cauſe qu'en la racine on tenoit 20. d'Epacte.

Exemple. L'an 1641. le nombre d'Or eſt 8. multiplié par 11. fait 88. ajoûtant 20. font 108. leſquels diviſez par 30. reſtera 18. pour Epacte ; & ainſi aux années ſuivantes on ajoûtera 11. à la preſente, commençant toûjours en Mars. Que ſi le nombre aprés l'addition de 11. ſurpaſſe 30. l'on rejetera les 30. & le reſte ſera l'Epacte, s'il eſt de 30. prenez un & non 30. pour l'Epacte ſuivante, ce qui n'arrive qu'une fois en 19. ans, pour récompenſer par cette unité à peu prés ce qui manque, le nombre de 11. ajoûté n'étant pas aſſez précis.

Par cette Epacte on connoît l'âge de la Lune en cette façon. A l'Epacte ajoûtez le nombre des mois paſſez, commençant à Mars, avec le nombre des jours du mois preſent, l'aggregé fait l'âge de la Lune, rejettant les 30. s'il excede. *Exemple.* L'an 1640. au 20. Novembre, l'Epacte eſt 7. le nombre des mois eſt 9. ajoûtant 7. & 9. font 16. avec les 20. jours du mois preſent, font 36. rejettant les 30. reſtera 6 pour l'âge de la Lune, à laquelle on doit ajoûter un, dautant que la Lune ſe joint au Soleil plutôt au Ciel preſque d'un jour, que n'enſeigne l'Epacte au Calen-

drier, pour ne convenir avec les Juifs en la celebration de la Pâque : ôtant cet âge 6. de 20. jour de Novembre, restera 15. jours de la nouvelle Lune. A la nouvelle Lune ajoûtant 7. jours, 9. heures & 11. minutes, on aura le premier quartier ; & mettant 14. jours, 18. heures, 22. minutes, sera la pleine Lune, si 22. jours, trois heures, 33. minutes, sera le dernier quartier.

Nous avons mis des Epactes pour plusieurs années en la figure civ. en laquelle on connoît aussi l'heure par le rayon de la Lune, comme nous dirons. Notez que la Lune étant en son quinziéme jour, marque la nuit sur le cadran solaire, tout de même que le Soleil feroit le jour : elle s'éloigne du Soleil tous les jours environ de douze degrez onze minutes, qui est à peu prés trois quarts d'heure, donnant quinze degrez à chaque heure, ou trente degrez pour chaque signe : tellement qu'en son premier quartier, elle est distante du Soleil de trois signes, qui font 90. degrez, ou bien six heures. En son plein, de six signes, ou 12. heures ; en son dernier quartier de neuf signes ou de 18. heures : ou bien ayant sept jours & demy, elle s'éloigne de trois signes. Au 15. jour de 6. signes ; au 22. jour & demy presque de 9. signes, partant

les heures de ſon dernier quartier. different de 18. heures d'avec celle du Soleil, ou depuis ſon oppoſition de 6. heures. L'on peut encore ſçavoir ſon lieu au Zodiaque à peu prés par cette autre façon ; connoiſſant l'âge de la Lune comme cy-deſſus, on le doublera, le produit ſera diviſé par cinq, le quotient montre le nombre des ſignes entiers, deſquels la Lune eſt éloignée ; & les unitez, s'il en reſte, valent chacune ſix degrez, ou une cinquiéme partie d'un ſigne : comme le 20. de Novembre la Lune a ſept jours, leſquels doublez ſont 14. & ce nombre diviſé par 5. le quotient eſt 2. qui ſont deux ſignes entiers, reſte 4. qui ſont 24. degrez ; ainſi la Lune eſt éloignée de deux ſignes, & 24. degrez qui ſont cinq heures & demie : auſſi reſte-il demy jour pour être en ſon premier quartier, qui comprend trois ſignes ou ſix heures.

Que ſi on ſçait le degré du ſigne auquel ſe trouvoit le Soleil pour lors, on ſçaura auſſi le degré du ſigne où ſe trouve la Lune, en contant deux ſignes entiers, & encore les 24. degrez du ſuivant aprés celuy où le Soleil s'eſt trouvé ; comme ledit jour 20. le Soleil eſt au 28. degré du ♏, la Lune eſt diſtante de deux ſignes 24. degrez, elle eſt donc au 24. degré d'♐, ayant paſſé ♎ & ♏ entiers. Il eſt vray

que cela n'eſt pas ſi exact, comme il eſt par les Ephemerides, où l'on connoît le vray lieu qu'elle tient dans le Zodiaque, & ſa vraye heure.

PROPOSITION III.

Autre Cadran nocturne de la Lune & de l'Etoile Polaire. Figure cj. cij. ciij. & civ.

Conſtruction. Sur une plaque de matiere ferme, comme cuivre, yvoire, bois, carton, ou autre; faites cinq ou ſix cercles, diviſez le plus grand en 32. parties égales, pour y mettre les 32. Rhums des vents, diſpoſez ſelon les parties du monde, pour facilement les diſtinguer par leurs propres noms: tirez les deux diametres A C, B D, le point A placé droit au Nord ou Septentrion; C au Sud ou Midy; D à l'Eſt ou Orient; B à l'Oüeſt ou Occident, pour les quatre vents Cardinaux: puis diviſez ces quatre en deux, pour les vents collateraux, Nord-Eſt, Sud-Eſt, Nord-Oüeſt, Sud-Oüeſt; derechef en deux pour les ſeize: finalement en deux pour avoir les quarts & Rhums. Au haut du demy cercle ſuperieur,

rieur, figurez les planetes avec ces mots, *Heures du jour*; & en l'inferieur, des étoiles & ces mots, *Heures de la nuit*, comme on voit en la figure ci. le cercle ſuivant ſera diviſé en 24. parties égales pour les 24. heures, & chacune ſubdiviſée en quarts d'heures. L'autre plaque ronde figure civ. de même matiere que la precedente, égale au diametre de ſon plus petit cercle, ſur laquelle faites pluſieurs cercles; épargnant au bord deux petits indices F G; l'un à l'endroit du 8. de Novembre; & l'autre du 30. d'Aouſt. Le premier & plus grand cercle ſera diviſé en 365. jours, pour les 12. mois de l'an; en ſorte que l'indice F, ſoit vis à vis du 8. Novembre, qui ſervira pour la Lune, & pour la plus claire étoile de la petite Ourſe, que le vulgaire appelle le petit Chariot: l'autre indice G, au droit du trente d'Aouſt, ſervant pour les deux étoiles de la grande Ourſe, ou le grand Chariot. Nous placons ces indices des ſuſdites étoiles en ces endroits des mois, parce que ſe rencontrant ſous le même meridien deux fois l'année avec le Soleil, montrent les mêmes heures que luy, ou même l'indice F, au deſſous du pole le 8. Novembre, & au deſſus le 8. May; & l'indice G, au deſſus du pole le 30. d'Aouſt; & au deſſus le premier de Mars. Au 2. cercle

ſeront les nombres des jours, & au 3. les noms des mois. Et ſi vous voulez les degrez des 12. ſignes, diviſez le cercle ſuivant en 360. avec leurs nombres, noms & caracteres, correſpondans aux jours des mois; aprés diviſez l'eſpace qui ſuit en 30. ou en 29. & demy, jour de la Lune, & puis en quarts, commençant au demy diametre E F, tirant à droit: pareillement entre chaque cercle, les lettres Dominicales, les Epactes, & les années de notre Seigneur, pour ſervir à conter l'âge de la Lune, & ſçavoir ſon jour. Sur la plaque cj. ſeroit mis la plaque civ. & l'indice du Soleil cij. mobile à l'entour du centre E; les diverſes faces de la Lune, la nouvelle, la pleine, & les quartiers, pour être vûës par le trou de l'indice F H, avec les figures des aſpects, ſextil, quadrat & trine, qui eſt la diſtance du Soleil à la Lune, des 2, 3, 4 ſignes qui la rendent plus ou moins illuminée, bien qu'elle ſoit toûjours pleine au regard du Soleil, éclairant en quelque temps & lieu que la Lune ſoit, ſa moitié, excepté en ſon éclipſe, c'eſt à notre égard qu'elle change de face en ſa conjonction, quand elle nous eſt du tout cachée, deux jours aprés elle paroît en croiſſant, & comme cornuë, puis étant éloignée de trois ſignes, elle paroît à moitié en ſon 11.

jour, comme boſſuë, au 15. toute pleine; & de là elle décroît comme elle a crû, juſqu'au renouveau.

La piece 103. de même matiere que la precedente, diviſée en 24. heures, & celle-cy en quarts, un petit manche vuidé, & une petite alhidade mobile à l'entour du centre, pertuiſé. Cette petite piece repreſente le mouvement des étoiles ſuſdites à l'entour du pole en 24. heures; l'ordinaire eſt de denteler & joindre cette piece & la regle avec les autres, laiſſant la 12. plus longue, pour de là juſqu'à la regle, conter ſans lumiere le nombre des heures.

Uſage. Par le rayon de la Lune, conſiderez en un Cadran quelle heure ou partie d'heure la Lune y marque deſſus, arrêtez F ſur même heure, l'indice au demy cercle ſuperieur de la fig. 101. & l'autre indice du Soleil H ſur le jour courant de la Lune, montrera au grand cercle l'heure preſente. Si l'on ne ſçait le jour de la Lune à peu prés, figurez-vous le corps de la Lune comme il paroît au Ciel, par le moyen du vuide & trou fait en la figure 102. Pour exemple, la Lune ayant 17. jours, & montrant 5. heures ſur le cadran correſpondant, eſt environ 7. heures du jour precedent, l'indice étant au demy cercle ſuperieur entre

les heures du jour, & montrant en la nuit 12. heures auſquels répondent 2. heures, l'indice étant au demy cercle inferieur entre les heures de nuit, partant les deux heures appartiennent au jour ſuivant, auſſi eſt faite l'obſervation aprés minuit.

Uſage de la table en la planche 65. Ayant vû ſur un Cadran l'heure que la Lune montre, reconnoiſſez la même heure au haut de la table miſe en nombre Romain, & deſcendant au deſſous le long de la colonne, juſqu'à ce que vous ſoyez vis à-vis du jour preſent de la Lune, à main gauche, au quarré commun du jour & de l'heure, ſera l'heure courante.

Notez que la Lune croiſſant ſuit toûjours le Soleil, & ſe couche aprés luy; étant vieille & en décroiſſant, elle ſe leve & ſe couche devant le Soleil, ſa partie illuminée en l'une & l'autre, regarde toûjours le Soleil.

PROPOSITION IV.

Connoître l'heure par les étoiles. Figures precedentes.

L'Autre uſage du precedent Cadran, eſt de connoître l'heure durant la nuit par l'étoile polaire, & par la plus claire de la petite Ourſe, dite petit Chariot.

Pratique. Tournez-vous vers le Nord ou pole, tenant le petit inſtrument, figure 103. par le manche, le plus droit que vous pourrez, l'inclinant toutefois comme s'il étoit un plan équinoxial. Regardez à l'étoile polaire par le trou du centre, & en même temps mouvez l'alhidade, en ſorte qu'elle raſe la plus claire étoile, & notez ſur quelle heure ou partie d'heure elle ſera arrêtée; aprés mettez l'indice F de la petite Ourſe ſur pareille heure, décrite au grand cercle de la plaque immobile, figure 101. & l'indice du Soleil H étant appliqué ſur le jour du mois courant, il montrera l'heure requiſe. La même pratique ſe fera pour les deux étoiles de la grande Ourſe, mettant l'indice G ſur l'heure, & l'indice H ſur le jour du mois.

Pour mieux connoître cecy, j'ay representé en la fig. 105. la grande Ourse, appellée des Astronomes Helicé, & du vulgaire le grand Chariot, avec la petite Ourse, dite Cinosure ou petit Chariot; ainsi nommées pour la disposition de leurs sept étoiles, dont les quatre figurent quatre rouës, & les trois autres representent le timon ou les trois chevaux qui sont figurez au globe celeste, au dos & en la queuë desdites Ourses, tournans à l'entour du pole. L'étoile Alruccabach, derniere de la queuë de la petite Ourse, est dite polaire, pour être la plus proche du pole, & se connoît facilement, à cause qu'entre elle & la rouë il ne se rencontre aucune autre étoile, non plus qu'entre elle & les deux dernieres rouës du grand Chariot: par celle-cy, & par la plus claire du petit Chariot, on connoît l'heure de la nuit, & les instrumens se fabriquent, ayant consideration en leurs mouvemens. Les Nautoniers appellent cette claire rouë de la petite Ourse, *la garde de devant*. L'on connoît aussi le pole, quoy-qu'il soit un point immobile & invisible par cette étoile polaire. 1. Entant qu'elle, & celle qui la precede, font avec le pole un triangle de côtez égaux. 2. Par ses deux hauteurs inferieure & superieure, le pole entre deux, car les divisant

par moitié, on aura la hauteur du pole : pour quoy verifier, ſuſpendez un perpendicule, le filet paſſera entre les quatre roues & les trois chevaux de la grande Ourſe, lorſqu'elle eſt au deſſus du pole, & à travers de la polaire qui ſe trouve pour lors au deſſous le matin ; & le ſoir au contraire, ladite polaire eſt au deſſus, en droite ligne du pole & deſdites étoiles, ce filet trace la meridiane. L'on peut auſſi connoître la hauteur du pole par une ſeule hauteur, & avec la déclinaiſon de l'étoile. Par exemple, la derniere roue appellé Dubhé de la grande Ourſe, a 22. deg. 14'. en ſa plus baſſe élevation à Paris ; ſa declinaiſon eſt de 63. degrez 46'. ajoûtez-y ſon complement, vous aurez 48. degrez 45'. Par la moindre hauteur de la plus claire du petit Chariot, ſçavoir 34. degrez 26'. ajoûtez au complement de ſa declinaiſon de 14. degrez 19. font 48. degrez 45'. Que ſi vous ôtez le complement de la declinaiſon de la plus haute élevation de Dubhé, qui eſt de 70. degrez 59'. vous aurez de même la hauteur du pole : le même ſera de la claire ſuſdite. Pareillement ſi ayant trouvé la hauteur meridiane de Syrius, qui eſt de 25. degrez 2'. & ajoûté à ſa declinaiſon meridionale de 16. degrez, on aura l'élevation de l'equateur, 41. deg. 15'. leſquels ôtez de 90. de-

grez, restera la hauteur du pole 48. degrez 45. minutes.

Il est vray que les Astronomes ont observé que la polaire change de declinaison, & approche du pole chaque année de 20. secondes, & d'une minute en trois ans. En l'an 1600. elle étoit à deux deg. 56. 36. prés du pole; & l'an 1700. elle ne sera qu'à deux degrez 16'. 36. J'ajoûteray encore icy pour ceux qui habitent aux champs & lieux solitaires, n'ayant point d'horloges. Pour sçavoir l'heure, s'ils ont connoissance de quelques belles étoiles, comme seroit Syrius, dite le grand Chien, qui est fort brillante & étincelante, & de la premiere grandeur, qui est un peu au dessous de la ceinture d'Orion, qui sont trois étoiles toûjours en droite ligne, appellées du vulgaire les trois Rois. Ce grand Chien arrive au cercle meridien du Sud, opposée au Soleil le 24. jour de Janvier à 10. heures du soir; elle arrive au même meridien le 13. de Fevrier à huit heures du soir; le 28. de Mars à six heures aprés midy, & ainsi des autres mois, avançant de deux heures. Le premier d'Octobre à six heures du matin; le deux de Novembre à quatre heures; le premier de Decembre à deux heures; le 28. du même mois à minuit; & le 28. Juin à midy; tellement qu'on voit que

les étoiles du Firmament, s'avancent tous les jours environ de quatre minutes plutôt au midy que le jour passé, qui est chaque semaine de demie heure, & tous les mois de deux heures. Le petit, ou avant Chien, dit Pracyon, arrive au meridien du Sud aprés le grand, 50. min. & la 2. étoile de la ceinture d'Orion, où le 2. Roy y arrive quatre minutes aprés que la Canicule a passé le midy. Le cœur du Lion est au même meridien, que le Soleil le 14. Fevrier; l'œil du Taureau Aldebaran, au 27. de Novembre; l'Epi de la Vierge au neuf Avril. *Usage de cecy.* Supposé le lieu & le jour auquel seroit l'étoile en même meridien que le Soleil, tournez la face vers le midy, tenant un demy cercle, & son diametre tendant du centre à l'entour de son bord, douze petites fisselles pour representer douze heures; celles du milieu droit au midy, à l'étoile, & contez autant d'heures devant minuit, que vous jugerez à l'œil y avoir de cordelettes depuis le Midy jusqu'à l'étoile vers Orient; & pareillement autant d'heures aprés minuit, depuis le même point du midy jusqu'à l'étoile vers l'Occident: aprés sçachant combien de mois & de jours seroient passez depuis le jour que l'étoile étoit en même meridien avec le Soleil, de ce nombre d'heures ainsi trouvé

(y ajoûtant 12. s'il est moindre que celuy qu'il en faut ôter) ôtez autant de fois deux heures pour chaque mois, une heure pour 15. jours, quatre minutes d'heure pour chaque jour, comme nous avons dit cy-devant ; & le reste vous donnera l'heure du Soleil étant sous l'hemisphère. Ainsi vous servant de Syrius, qui est sous le meridien du Soleil le 28. Decembre, toute cette nuit, sans autre operation, par la distance d'entre le midy & l'étoile, vous aurez l'heure du Soleil. Le premier jour de Janvier étant éloignée depuis ce meridien de quatre degrez, ou de 16. minutes, qui font environ un quart d'heure, si vous voyez l'étoile au 3. filet depuis le Midy vers l'Orient, en ôtant un quart d'heure pour ces quatre jours, il sera huit heures & trois quarts devant minuit, & deux heures trois quarts aprés minuit, si elle paroît au neuviéme filet entre le Midy & l'Occident ; & ainsi des autres étoiles.

PROPOSITION V.

Connoître l'heure du flux & reflux de la Mer.

TRoiſiéme uſage du precedent inſtrument, eſt la connoiſſance du temps auquel la marée, c'eſt à dire le flux & reflux de la Mer vient aux Ports & Havres.

Ceux qui ont traité de la Navigation, & du flux & reflux de la Mer, diſent : 1. Que le Soleil & la Lune parcourent en 24. heures les 32. Rhums des vents, ou traits du compas, dit Bouſſole, dedans lequel temps il y a deux flux & reflux, ou deux croiſſans & décroiſſans, qu'on appelle eaux vives & eaux mortes. 2. Que ces croiſſans & décroiſſans ne ſont pas égaux en tous lieux. 3. Que la Lune étant aux Rhums Nord-Eſt & Sud-Oüeſt, les eaux ſont grandes & hautes ; & étant au Sud-Eſt & au Nord-Oüeſt, petites & baſſes, le plus aſſuré & experimenté, eſt qu'aux équinoxes & ſolſtices elles ſont grandes. 4. Que le Soleil en trois quarts d'heure paſſe d'un Rhum à l'autre. 5. Que la marée vient chacun jour

depuis la conjonction de la Lune avec le Soleil, quatre quintes d'heures plus tard, c'est à dire qu'elle retarde trois quarts & trois minutes d'heures ; tellement que si elle est aujourd'huy marquée à une heure, elle viendra demain à une heure & quatre quintes, ou à une heure trois quarts & trois minutes ; & puis à deux heures & trois quintes, ou deux heures & demie & 6. le jour d'aprés à trois heures 12'. le cinquiéme jour à quatre heures ; & ainsi des autres ; mais cet ordre est souvent détraqué, à cause des détroits, golfes, caps, vents, rivieres, & situations des lieux.

On peut aussi connoître la marée par le moyen du globe. Ayant élevé le pole du globe selon la hauteur du lieu, & mis le degré du Zodiaque où est le Soleil, sous le cercle méridien ; ajustant le stile horaire sur douze heures de la roue équinoxiale, & le lieu de la Lune connu au Zodiaque, marquez-le d'un peu de cire, en tournant le globe ajustez la cire en l'horizon Oriental ou Occidental ; en même temps le stile horaire par son contour, montrera l'heure en laquelle le flux commencera ; & si tournant le globe tant que la cire parvienne sous le meridien, soit sur terre ou dessous, le stile designera l'heure de

la pleine Mer. Mais toutes ces regles ſont generales. L'uſage de notre inſtrument eſt plus précis, & aſſuré par des experiences des lieux particuliers.

Uſage. Ayant conſideré en la table ſuivante en quel quarré & Rhum eſt le lieu, mettez l'indice de la Lune F, ſur ledit Rhum ou vent, au grand bord de la figure cj. puis tournez l'indice du Soleil H ſur le jour de la Lune, alors cet indice H montrera l'heure en laquelle il eſt pleine Mer en ce lieu-là.

Exemple. Devant le Conqueſt, ou en la riviere de Bourdeaux, qui ſont contenus au quarré des Rhums Nord-Eſt & Sud-Oüeſt, on veut ſçavoir l'heure de la marée le vingtiéme jour de la Lune; l'indice F tourné ſur Nord-Eſt, & l'indice H ſur le vingtiéme jour de la Lune: ce même indice ſe trouvera à l'endroit de ſept heures, en laquelle il eſt pleine mer en ces deux lieux, & en tous les autres qui ſont de même ſituation. On pratiquera le même és autres.

Notez qu'on a ſouventefois experimenté que durant le flux & montant de la Mer, les moribons, agonizans, & même les malfaicteurs en leurs ſupplices & tourmens, ont plus de force pour reſiſter aux peines & à la mort, qu'ils n'ont durant le reflux & deſcen-

dant, pendant lequel ils s'affoibliſſent, & meurent avec moins de peine.

TABLE DES RHUMS & traits du compas, dit Bouſſole, eſquels la Lune arrivant, fait pleine marées és lieux ſuivans.

EN toute la côte du Sud d'Irlande, la Lune eſt ſur le Rhum Oüeſt Sud-Oüeſt, & eſt Nord-Eſt.

En toutes les côtes de Friſe, elle eſt ſur le Rhum, Nord-Oüeſt, & Sud-Eſt.

En toute la côte de Zelande, Sud Sud-Oüeſt, & Nord Nord-Eſt.

Au long de la côte de Flandre & Hollande, Nord & Sud.

A la côte de Galles, Oüeſt, quart au Nord-Eſt; mais en la mer de Galles, eſt quart au Nord-Eſt.

En toutes les côtes de Picardie & Normandie, Nord Nord-Oüeſt, & Sud Sud-Eſt.

A toutes les côtes du Sud de Bretagne, Poitou, Gaſcogne, Biſcaïe, Eſpagne, Galice, Portugal, Iſles Canaries & Azores, Sud-

Oüeſt, & Nord-Eſt ; mais dans les havres, rivieres, trous & bayes, Sud-Oüeſt, quart à l'Oüeſt : & Nord-Eſt, quart à l'Eſt. Les lettres à côté des noms ſignifient les contrées ; A, Angleterre ; B, Bretagne ; E, Ecoſſe ; F, Flandre ; H, Hollande ; N, Normandie ; P, Picardie ; Z, Zelande ; All. Allemagne ; Eſp. Eſpagne ; Ir. Irlande.

SUD & NORD.		NORD-EST, SUD-OUEST	
A	Douvre.	H	Amsterdam.
F	Dunkerque.	G	Bourdeaux en la ri-
F	Ecluse.	P	viere.
H	Em den.	P	Au Pas de Calais.
A	Hampton au quay.	B	devant le Conquest.
A	Harvvic.	He	Cap de Sainte Marie.
F	Horn.	E	Les Isles Orcades.
A	Londay.	H	Roterdam.
F	Ostende.	A	Scherembourg.
A	Porthmue.	A	Timmuth.
	VVort landt.	He	Cap Saint Vincent.

EST, OUEST.		SUD-EST, NORD-OUEST.	
F	devant Anvers.	N	Cherebourg.
A	Blacquai.	E	devant Cramner.
Al	devant Brémen.	N	Havre de Grace.
B	Cancale.	N	La Houque.
A	Dardmuë.	A	Iarmouth.
A	Falmuë.	A'	Guasquettes.
A	Garnsey.	N	dedans la Seine.
Al	devant Hambourg.	A	au ras de Port-landt.
E	Hull.	A	entre Gasquettes &
A	Jarsey.		Garnsey.
A	Lints	H	Vlak de Frise.
B	Saint Malo.	Ir	Dublin.
A	Plemuë.	N	hors de Blanchar.
A	Texel.		Nouvelle Zemble.
A	VVels.		

EST NORD-EST. OUEST SUD-OUEST.		NORD NORD-EST SUD SUD-OUEST.	
B	Blavet.	E	Abredin.
B	Breſont.	Z	Armude.
A	Cap de Cornouaille.	He	Calis en la Baye.
A	devant Flamberg.	E	Donday.
B	Morbean.	Z	Fleſſinghe.
B	Morlaix.	He	Gilbraltar.
B	Porſal.	E	Petit-Lit.
	depuis Texel juſqu'au pas de Calais.	Z	Rameskens.

SUD SUD-EST. NORD NORD-OUEST.		EST SUD-EST. OUEST NORD-OUEST	
P	Boulogne.		
N	Foſſe de Caën.	E	Gros Orme.
N	Dieppe.	N	Granville.
P	Etapes.	A	Lezare prés terre.
N	Fecan.	A	Rade de Texel.
N	Saint Valery.		Kilduin en Norvegue.
P	en la riviere de Somme.		

SUD, QUART AU SUD EST. Nord, quart au Nord-Oüeſt.		OUEST, QUART AU SUD-OUEST. Eſt quart au Nord-Eſt.	
A	Calhot.	A	Foye.
N	Caën.	A	Mulfort.
N	Cap de Hague.	B	Saint Paul de Leon.
A	Hampton.	A	Pleimude.
A	Rige.	A	Kamfi en Galles.
A	Dans la Tamiſe.	A	Valmudo.

Celuy qui voudroit sçavoir combien de lieuës on vogue sur chaque Rhum pour faire un degré de hauteur, & combien on s'éloigne du meridien. On tient que

1. Voguant sur le trait & Rhum du Sud & du Nord, on tient toûjours une même ligne meridionale, & l'on vogue pour un degré 15. lieuës.

2. Sur le Rhum Sud, quart au Nord-Est, ou Sud-Oüest, pour un degré on fait $15\frac{1}{2}$ lieuës, & alors on est hors de la meridiane de trois lieuës.

3. Sur le Sud Sud-Oüest on fait 16. lieuës, & l'on est hors de la meridiane six lieuës.

4. Sur le Sud-Oüest $\frac{1}{4}$ au Sud, on fait 18. lieuës, & l'on est hors de la merid. 10. lieuës.

5. Sur le Sud Oüest & Nord-Est, on vogue 21. lieuës, & on est hors de la meridiane 15. l.

6. Sur le Sud-Oüest $\frac{1}{4}$ à l'Oüest, on vogue 27. lieuës, & on est hors la merid. 22. lieuës.

7. Sur l'Oüest-Sud-Oüest on vogue 40. lieuës, & hors la meridiane 36. lieuës.

8. Sur l'Oüest $\frac{1}{4}$ au Syd-Oüest, on fait 78. lieuës, & hors la meridiane 75. lieuës.

9. Navigeant à l'Est & Oüest, on demeure toûjours en une même distance de l'equateur, & consequemment toûjours en même hauteur du pole.

PROPOSITION VI.

Connoître l'heure par le moyen de la main gauche. Fig. cvj.

CEtte maniere n'eſt pas préciſe. Elle approche neanmoins du vray, dit Cobelus, au rapport de Munſter, ſi tant eſt qu'on uſe tant ſoit peu d'induſtrie en la pratique, elle pourra ſervir en cas de neceſſité étant aux champs, ou en voyage.

La figure cvj. repreſente la main gauche tenant un brin de bois ou fetu, long depuis A juſqu'au bout du premier doigt, entre le pouce & ce doigt à angles droits, la main étenduë toute plate & horizontalement, la tournant vers le Soleil; en ſorte que l'ombre du muſcle qui eſt au deſſous du pouce vienne juſqu'à la ligne de vie, notée par C, alors le bout de l'ombre du fetu ou brin de bois, qui ſert de ſtile, montrera l'heure; ſçavoir, tournant le poignet ou racine de la main vers le Soleil, les doigts étendus également. Si l'ombre parvient juſqu'au bout du premier doigt, elle notera cinq heures au matin, ou ſept heures au ſoir. Au bout du doigt du milieu ſix heures,

devant & aprés midy ; au bout du doigt ſuivant, ſept heures du matin, & cinq du ſoir ; au petit doigt, huit devant midy, & quatre du ſoir : à la jointure prochaine du même doigt, neuf heures du matin, & trois aprés midy ; à la jointure ſuivante, dix devant midy, & deux aprés midy ; en la racine du même doigt, onze devant midy, & une aprés midy ; douze heures ſur la ligne de table D. L'on peut ſe ſervir de ſa hauteur, & conter par ſon ombre, & ainſi connoître l'heure ; mais il eſt beſoin d'une table des hauteurs du Soleil, comme fait Theodoſe Roſſi en ſon *Horihomo*.

PROPOSITION VII.

Décrire les heures ſur toutes ſortes de plans, par l'ombre d'un ſtile ou axe d'un Cadran Solaire.

SUppoſé un horizontal, ou équinoxial, ou pour le plus certain, un demy globe concave, avec les heures, la ligne équinoxiale, les deux tropiques & autres ſignes, ſi vous voulez; puis ſur une table ou un ais bien uny, tracez une ligne repreſentant la meridiane, ſur laquelle ajuſtez la meridiane du Cadran, arrêtant fixement le plan ou corps taillé à une ou pluſieurs faces, de quelque declinaiſon ou inclinaiſon que ce ſoit; avec des ſtiles deſſus de longueur convenante, ou bien des axes mis paralleles à celuy du cadran, par le moyen des perpendiculés, ou de regles bien droites, ou en borneyant; puis à quelques heures le Soleil luiſant, mouvez la table de part & d'autre, tant que l'ombre du bout du ſtile du cadran horizontal, ou équinoxial, ou demy globe, arrive ſur chaque ligne horaire, l'une aprés l'autre, & touche les deux arcs des tropiques; & notez promptement deux points aux

extrémitez de l'ombre des ſtiles de chaque plan, ou face de la pierre. Le temps plus propre pour cette pratique, eſt environ les deux heures devant & aprés midy, au mois de Juin & Juillet.

Que ſi le cadran dont on ſe ſert a un axe, & le polyedre ait auſſi des axes ſur ces faces, l'ombre couvrant une ligne horaire, celle du polyedre découvrira auſſi-tôt à une ſeule fois & toute entiere. Et cette pratique de tracer les horloges, & principalement ſur des faces beaucoup declinantes ou inclinées, & inégales, eſt aſſurée, quoy-que mechanique. L'Abbé Maurolic ſe ſert d'un horizontal avec un ſtile, ſur lequel mettant une regle en borneyant, il trace les heures ſur les plans prochains. *Livre 1. ch. 16. des Horloges.*

PROPOSITION VIII.

Décrire avec un horizontal mobile, les heures & autres pratiques precedentes. Fig. cvij. cviij. cix. cx. & Fig. CC.

PAr la construction de l'instrument representé en la figure CC, dont la premiere piece est la figure 107. qui est une tablete de bois sec, droit & uny, longue de dix pouces, large de six, & épaisse d'un demy à discretion; toutefois le tout coupé d'équerre au côté G G, on laissera deux tenons dressez & poussez en queuë d'aronde, les deux lignes K A, & I L, à angles droits; du point A, faites le demy cercle I K L, divisé de part & d'autre de K en 90. parties égales. Si vous voulez pour connoître la declinaison du plan, & pour le rendre plus leger, retranchez les espaces N O, N Q, laissant le petit demy cercle B, pour contenir le centre A; creusez le reste de demy pouce ou environ de profondeur, pour y ajuster la piece 108. mobile à l'entour d'un cloud ou pivot de laton, dans le centre de ces deux pieces jointes ensemble, & arrêtées au dessous par une écrouë mise au cloud, fait en vis, & par

le bout, sa tête carrée mise à fleur de la piece 108. & un filet à travers, sur laquelle tracez un horizontal selon la hauteur du pole du lieu. Entre ces lignes horaires & hors le centre, pratiquez une petite concavité pour y appeller une aiguille aymantée avec un axe assez grand; ou bien une petite regle de bois, figure 109. sur laquelle par le moyen d'un quart de cercle H E, vous mettrez l'échelle des élevations du pole, reservant une petite partie au bas bout pour l'inserer dans la mortoise D, creusée au long de la meridiane, autant éloignée du centre du cadran, comme le centre du quart H est éloigné de E, pied de l'échelle, mise pour un axe universel, avec le filet. Les tenons du côté G G, à queuë d'aronde, s'appliqueront dans la couliſſe de la regle, figure 110. pour gagner sur la parois quelque espace necessaire à des points horaires, sans déplacer l'instrument.

L'usage de cet instrument est pour tracer les Cadrans sur toute sorte de plan, de quelque situation & grandeur qu'il puisse être. En cette maniere, tirez sur le plan une ligne au niveau, sur laquelle arrêtez tout l'instrument monté, figure C C, & tournant la rouë du Cadran, tant que l'aiguille aymantée soit fixe sur la ligne declinante; ou bien mettez en son lieu un

petit Cadran de forme carrée, au long de la méridiane, étendez le filet F, au long de l'axe ou de l'échelle, au degré de la hauteur du pole requiſe, le prolongeant juſqu'à toucher la parois en un point qui ſera le centre; étendez encore le filet ſur la ligne au niveau, razant doucement les lignes horaires, & marquez autant de points que vous pourrez, pour tirer par iceux & par le centre, les heures, avec les mêmes nombres de l'horizontal. La ſouſtilaire ſe tracera par le centre & par le lieu de l'angle droit, d'un côté d'équerre mis ſur la ligne au niveau, l'autre côté touchant l'axe; cette diſtance ſur le côté de l'équerre de la parois à l'axe, eſt la longueur du ſtile droit, lequel étant couché au même lieu à angles droits ſur la ligne ſouſtilaire, vous tirerez du centre par ſon extrémité la ligne de l'axe: entre ces deux lignes de ſouſtilaire & axe prolongées, vous choiſirez telle longueur de ſtile qu'il vous plaira pour la grandeur du plan. Si la ligne au niveau du plan ne pouvoit recevoir les points horaires les plus éloignez, vous les aurez en borneyant au long de l'axe, & de la ligne horaire, même ſans centre ny points ſur l'horizontale, & ligne au niveau, comme nous avons dit en la Propoſition 8. Chapitre 3. La même pratique ſe fera avec un filet arrêté ſur

le bout de la ligne horaire, opposée à celle qu'on veut tracer, comme si l'on ne pouvoit marquer le point de cinq heures trop éloigné, arrêtez le filet au bord de cinq heures opposé, le filet bien bandé, & rasant l'axe seulement, faites en deux ou trois endroits de la parois des points, pour tirer l'heure requise, soit que le plan soit petit ou grand.

Pour les Septentrionaux, ayant trouvé par exemple, la declinaison du plan être du Septentrion au Levant de 55. degrez, ou placera la rouë & l'axe sur la declinaison opposée de 55. degrez; Sçavoir du Midy au Levant; & l'instrument ainsi disposé & renversé, pratiquez avec le filet comme cy-devant. Les arcs diurnes & des signes s'y mettront par un fil de l'horizontal, & y appliquant le trigone, fig. lxi. comme a été dit cy-dessus.

Cette machine ou instrument se peut reduire fort simple & facile, en appliquant une regle forte, & un peu large, plantée d'équerre; le seul horizontal tournant sur son pivot, où son midy par l'aiguille aymantée: ou encore pour le mieux, servez-vous d'une équerre un peu large, dont l'un des côtez tendant en bas, & affermy sur le mur avec des clouds, l'autre côté soûtenant avec un pivot l'horizontal.

Pour le Septentrional; sans bouger l'in-

strument, on peut avec l'axe borneyer au long des lignes horaires convenables au plan ; ou traînet doucement l'axe, le filet mis au préalable sur le bout des heures, par tes points mis sur le mur, tirez les lignes horaires qui s'entrecouperont au centre par en bas. Tracez aussi la ligne soustilaire, & l'axe comme cy-devant.

PROPOSITION IX.

D'un fondement pour faire promptement les Cadrans reguliers, prendre l'inclinaiſon & declinaiſon. Fig. EE. FF. GG. HH.

POur ſatisfaire aux moins capables, J'ay mis cette maniere d'Albert, Durer, & de Jean Bulant, fort uſitée & familiere aux ouvriers. Sur le quart de cercle figure E E, diviſé en 90. & par la hauteur du pole du lieu connu d'ailleurs, tirez par A, centre du quart, la ligne A D, qui repreſente l'axe du monde, comme icy par le 48. deg. 45. minutes. Du point D, ou autre choiſi ſur l'axe, faites ſur A B, la perpendiculaire D E, & ſur l'axe tirez d'équerre F E, qui ſera le demy diametre de l'équinoxial, comme A E l'eſt de l'horizontal, & D E, du vertical ou mural.

Cecy preparé, en la figure F F, tracez la ligne indéfinie G H I, pour meridiane, coupée en H à angles droits par H K, puis portez l'eſpace F E, du point H en I, ou M, pour faire un demy cercle diviſé en 12. des points L & M; & menez L N, M O, paralleles à H K: puis portez le demy diametre de l'ho-

rizontal ; de L en G, & le demy diametre du vertical D E, de M en I. Ainſi H eſt le centre du cadran équinoxial ; G, de l'horizontal, & I du vertical. Du centre H, par les diviſions du demy cercle, tirez des lignes coupans L N, M O, és points par où en retournant des lignes aux centres G & I, les cadrans horizontal & vertical ſeront tracez ; derechef ſur les mêmes points de L N, M O, des perpendiculaires tirées feront le cadran polaire, & les meridionaux ; en y ajoûtant pour ceux-cy encore, deux heures de part & d'autre, de M & I, & une moitié pour l'horizontal, vertical, polaire & équinoxial. Le ſtile de l'équinoxial eſt à diſcretion, poſé à angles droits au centre H, aux meridionaux & polaires ; égal à l'eſpace qui eſt entre 12. & 9. aux polaires ; entre 6. & 9. aux meridionaux ; le triangle A D E, eſt pour montrer l'heure en l'horizontal, mettant le point A au centre, & au vertical le point D.

J'ay ajoûté en cet endroit la figure G G, pour donner encore plus de facilité à pratiquer ce que nous avons dit de l'inſtrument declinatoire & inclinatoire, au commencement de ce Traité. Quelques-uns pour exprimer l'inclination d'un plan inferieur, panchant en devant vers la terre, uſent du mot d'incliner ;

& pour le plan superieur panchant en derriere, regardant le Ciel, usent du mot de recliner. Le quart G G, divisé en 90. parties égales de grandeur à discretion, est pour trouver l'inclinaison d'un plan, outre la declinatoire fig. 14. *Usage.* En la figure H H, soit le plan C Q D E, recliné, & le plan Q C F P, incliné, joignez le côté A B de la figure G G, sur l'incliné, & le côté D C sur le recliné, vous aurez au quart les degrez de la pente en l'arc B E.

Pour la declinaison, soit le plan C D E F, estimé horizontal, sur lequel est dressé à angles droits, le plan vertical declinant M C F N, duquel la declinaison connuë par le declinatoire, figure 14. & supposée icy de 35. degrez du Midy au Couchant, fera l'angle H G K.

PROPOSITION X.

Du lever & coucher du Soleil. Figure ij.

Conſtruction. Deſſus la ligne A B, faites un demy cercle à volonté, le diviſant en ſix parties égales, d'où menez des perpendiculaires ſur A B, prolongées indéfiniment, qui donneront les declinaiſons des ſignes. 2. De l'interſection d'♈ en la ligne A B, & ſur icelle, faites un quart de cercle à volonté, diviſé en 90. parties à l'ordinaire, commençant à B, & finiſſant les 90. degrez au rencontre de la ligne d'♈, d'où tirez de part & d'autre juſqu'aux tropiques, une perpendiculaire, qui ſera la ligne de 12. heures, à laquelle les autres heures ſe traceront auſſi paralleles, ou à la ligne A B, qui eſt pour ſix heures, en prenant pour chaque heure 15. degrez du quart & $7\frac{1}{2}$ pour chaque demie heure. 3. Tirez des lignes à côté des deux tropiques ♋, & ♑, pour y mettre les latitudes des lieux : en cette façon couchez la regle ſur le point de ſix heures en l'interſection d'♈ en A B, & ſur chaque diviſion au quart, coupant la ligne du tropique de ♋, en pareils nombres, que vous

porterez à l'autre tropique. Au lieu des signes, si l'on veut on mettra les jours des mois, ou tous les deux ensemble. Les nombres des heures devant & aprés midy, seront écrits au long d'♈, ♎.

Usage. Un filet delié mis au point de six heures sur ♈, & étendu sur le degré de latitude du lieu, montrera l'heure ou partie d'heure sur les paralleles des signes, du soleil levant & couchant. *Exemple.* Bandez le filet sur 49. degrez de latitude, il rencontrera le parallele de ♋, au point de quatre heures du matin; à cinq heures, le parallele de ♉, & ♍; à $4\frac{1}{2}$ de ♓, & ♌, en ♋, & huit heures du soir en ♉, & ♍, à 7. heures; en ♓ & ♌, à $7\frac{1}{2}$ & ainsi des autres.

Cela se peut pratiquer pour chaque degré des signes, & des jours des mois, en prolongeant en bas chacun de leurs points, pris sur A B.

Pareillement on connoît cecy par la figure Z, & par les tables du lever & coucher du Soleil.

PROP.

PROPOSITION XI.

Agrandir ou diminuer un Cadran. Fig. cx.

ATrachez ſur la parois le modele du Cadran tracé ſur un carton, la meridiane miſe à plomb par l'aide d'un perpendicule, ou par un niveau mis ſur l'horizontale; puis par le moyen d'un filet mis au centre, l'étendant au long des heures, vous les prolongerez à volonté. Pour y tracer les arcs des ſignes ou des jours, diviſez la longueur du petit ſtile en 10. plus ou moins, & le cadran en même nombre; faites une petite échelle ſur le carton, meſurant avec le compas, combien de telles parties ſont contenuës en chaque ligne horaire du petit cadran, depuis la ligne équinoxiale juſqu'aux arcs des tropiques, leſquelles vous porterez ſur le grand-és mêmes endoits. *Exemple.* Sur la ligne de 12. heures, depuis l'équinoxiale juſqu'à l'arc de ♑, ſoient 30. parties de celles du ſtile de carton: l'on en mettra autant de celles du grand ſur la meridiane, depuis l'équinoxiale, pour avoir le point par où paſſera l'arc de ♑: le même pour l'arc du ♋.

Autre pratique. Notamment pour les de-

clinans qu'on voudra contretirer & augmenter, la figure cxj. Par exemple, deux fois plus que la figure lxix. tout premierement tracez l'horizontal A B, avec le niveau, sur laquelle choisissez le lieu du stile, comme au point P; puis ayant tiré la ligne R S sur la figure lxix. parallele à l'horizontale : en sorte que toutes les heures la coupent, la prolongeant s'il est besoin. Faites-en une autre sur la figure cxj. deux fois autant éloignée de son horizontale, puis toutes les distances des lignes qui sont sur l'horizontale, & la ligne R S, de la figure lxix. seront doublées sur celles de la figure cxj. L'équinoxiale se tracera du point A, & de l'intervale doublé sur la meridiane qui est entre l'horizontale & l'équinoxiale ; de même l'on doublera les longueurs des lignes horaires entre les deux tropiques, ou bien de part & d'autre de l'équinoxiale : comme aussi la portion depuis l'horizontale jusqu'au centre N. Par N & P se menera la soustilaire, sur laquelle du point P, on doublera le stile posé à angles droits ; & par son extrémité on tirera l'axe.

L'on peut avoir la soustilaire sans centre, si du lieu du stile P, on fait l'arc B C, égal à celuy de la figure lxix. en tirant de P par C, qui sera perpendiculaire à l'équinoxiale, laquelle ira rencontrer en la meridiane le centre N.

Autre methode facile & autant préciſe qu'on peut operer mécaniquement, qui peut ſervir à la Propoſition 8. du Chapitre 3. Ayant tracé le cadran dont le ſtile étant tres-petit, & les heures fort preſſées ſur une feuille de papier ou carton, vous l'attacherez ſur la paroi du cadran, la ligne de 12. heures miſe à plomb par un perpendicule : collez encore quatre ou cinq feüilles de papier bord à bord, & les cloüez ſur la parois plus ou moins éloigné au deſſous du carton, ſelon l'augmentation qu'on veut donner au cadran qu'on veut faire. Au centre du petit cadran ſera mis un long filet que banderez au long de toutes ſes lignes, faiſant quelques points au long du filet traverſant le grand papier, par leſquels tirez les lignes indéfinies : en la ſouſtilaire & l'axe, choiſiſſez la longueur du ſtile mis à l'équerre ſur la ſouſtilaire, ſelon la capacité du lieu du cadran. On peut pratiquer cecy en quelqu'autre lieu uny, & puis tranſporter le modele du grand papier au lieu deſtiné.

PROPOSITION XII.

Tailler les corps reguliers & autres, en pierre ou autre matiere ſolide. Fig. cxij. cxiij. cxiv. cxv. cxvj. & Fig. KK. LL.

LEs corps reguliers ſont cinq. Le premier ſe nomme Tetraëdre ou Pyramide, qui conſiſte en quatre faces triangulaires, ayant les côtez & les angles égaux. Le 2. eſt l'Hexaëdre ou Cube, à ſix faces parfaitement quarrées. Le 3. l'Octoëdre, c'eſt la Pyramide double, à 8. faces triangulaires. Le 4. le Dodecaëdre a douze faces, chacune de cinq côtez & cinq angles tous égaux. Le 5. l'Icoſaëdre a 20. faces triangulaires, équilaterales & équiangles. Ces corps developpez en carton ſont facilement formez en réüniſſant les côtez, mais quand les matieres ſont ſolides. Voicy la façon pour les couper en pierre ou en bois. Le Dodecaëdre, que les artiſans appellent Pentagone, ſe fait par le Cube & le Cylindre. Suppoſé donc un cube ou quarré parfait, diviſez les quatre côtez des ſurfaces, figure cxij. par deux diametres A C, D B; du point A & C, faites l'angle E A F, de 116. parties &

34. min. & pour mieux 58. parties 17. min. de part & d'autre du diametre A C. L'eſpace entre F & G, ou E H, eſt la longueur de chaque côté; portez la moitié B F de part & d'autre de l'interſection Y, en X & Q. Tout cecy ſera pratiqué ſur les autres ſurfaces; les diametres perpendiculairement l'un ſur l'autre, la longueur B F, de part & d'autre des interſections. Puis retranchez toute la pierre du long de ces diametres juſqu'aux extrémitez des côtez, comme depuis & tout le long du diametre K M, tirant vers B, & taillant en ligne droite les deux angles ſolides juſqu'au point Q, en la premiere ſurface; de même tout le long du diametre L N, tirant vers K, allant droit au point S: & encore tout le long du diametre B D, tirant vers A juſqu'au point T: les autres faces ſe tailleront de même. Pour faciliter la main & l'imagination de l'ouvrier, il eſt expedient d'avoir un de ces corps fait de carton devant ſoy, afin de mieux ſe repreſenter les angles & les côtez qu'il faut retrancher.

2. *Par le Cylindre.* Ayant premierement applany & dégauchy un côté de la pierre, comme en la figure cxiij. du centre O, faites un cercle à volonté diviſé en dix, & le compas ouvert d'une dixiéme, comme de la diſtance A L; de O, faites un autre cercle qui ſera di-

visé, tirant du centre & des divisions des lignes obscures, pour former sur ces deux cercles les figures Pentagones A B C D E, & F G H I K, comme on voit en la figure cxiij, puis vous arondirez en forme de cylindre toute la pierre, à l'entour du grand cercle A B C D E, perpendiculairement. La hauteur du cylindre sera depuis G jusqu'à D, qui est la même distance que font trois divisions du grand cercle en droite ligne, comme D E L, retranchant le reste de la pierre pour avoir sa baze ou côté inferieur, sur lequel faites les mêmes cercles, divisions & centre, répondans exactement au superieur: toutefois en sorte que comme la pointe & angles A du grand cercle visé droit au milieu du côté G F du petit cercle, Ainsi la pointe F du petit, réponde sur la moitié du côté du petit cercle inferieur, il en sera de même des autres: puis le compas ouvert de l'espace de G, jusqu'à la ligne I K, portez sur le bord d'enhaut, où l'autre arrivera, tirez à l'entour de la pierre un trait, & abbatez au long de la ligne I K, jusqu'à ce trait: de même se fera sur les côtez K F, F G, G H, H E, puis tournerez le Cylindre, & pratiquez les mêmes mesures & coupures sur la baze de dessous. Le Beveau décrit cy-aprés, y servira beaucoup pour avoir les pentes des faces

qui doivent être semblables entre elles.

Or pour tracer les cadrans sur les surfaces de ce corps, étant parfait, il est besoin de sçavoir les declinaisons & inclinaisons de chacune; ce qu'on peut avoir par le moyen de l'instrument declinatoire & inclinatoire, fig. xiv. mais pour soulager l'ouvrier, je dis que l'inclinaison d'une face à l'autre, est l'angle E A M, qui est donné en prolongeant un des côtez comme C B, d'une partie dont ce même côté est divisé en huit; & cet angle E A M, est l'ouverture de la sauterelle ou beveau. Le corps étant posé sur une face parallele à l'horizon, les dix pans se trouvent inclinez à l'horizon de 63. parties & 26. minutes. La declinaison des dix faces qu'avons dépliées, comme on voit en deux planches, est assignée à chacune la sienne; sçavoir les figures cxix. & cxx. inclinantes vers le Ciel, declinantes du Midy à l'Orient & Occident, & les cxxi. & cxxij. inclinées vers la terre declinante du Nord à l'Orient & Occident, est de 72. degrez. Leurs opposées; sçavoir cxxiij. & cxxiv. declinantes du Nord à l'Orient & Occident; & les cxxv. & cxxvj. declinantes du Midy à l'Orient & Occident, est de 36. degrez, l'inclinaison de toutes les surfaces jusqu'à l'horizon, est de 63. degrez 26. minutes, la face

cxvij. étant parallele à l'horizon, ne decline ny n'incline point, sur laquelle on fera un horizontal : son opposée n'est aucunement susceptible de recevoir le Soleil. La surface cxviij. & son opposée cxxvij. sont inclinées comme les autres sans autre declinaison, les cadrans seront selon les preceptes de la Proposition 3. Chapitre 4.

Les cadrans 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, se feront selon la premiere Proposition Chapitre 5. J'ay décrit ces horloges pour exemple, vû que telles surfaces ne changent point de declinaison ny d'inclinaison en quelque lieu qu'on les construise, encore que la hauteur du pole des lieux particuliers feront un peu changer les lignes horaires.

L'Icosaëdre se forme aussi par le Cube & le Cylindre. Le Cube taillé sur une des faces, comme A, figure K K, faites un cercle divisé en cinq parties jointes par lignes droites, puis abbattez toute la pierre au long de ces lignes & de ces côtez : pratiquez de même à la face opposée. Ces côtez abbattus seront partagez en quatre, comme le côté qui est de part & d'autre, divisé és points B C D E, & F C G H, puis on prendra l'espace depuis le centre A jusqu'à la premiere division B, & l'on ôtera tous ces angles : & de la troisiéme

diviſion d'enbas, du point D on ſera un triangle D I K, & la pierre coupée au long de ſes côtez, le corps ſera parfait. Autre maniere par le Cube, figure cxij. Le Cube étant fait, on décrit ſur les pans coupez par deux diametres, l'angle de 138. degrez 12. minutes, ou prenant la moitié 69. degrez ſix minutes de part & d'autre du diametre A C, le reſte de l'operation ſe continuë comme au precedent Dodecaëdre : excepté de plus, qu'aprés avoir retranché toute la pierre au long des diametres juſqu'aux extrémitez des côtez, il reſte des angles ſolides à couper, dont en reſultent des triangles égaux.

Par le moyen du Cylindre. Le grand cercle eſt diviſé en dix parties égales ; & d'une dixiéme on décrit du même centre le petit cercle : puis ayant inſcrit un triangle équilateral dedans le petit cercle, comme on voit en la figure cxiij. ce triangle ſera une des 20. ſurfaces du corps Icoſiëdre. La hauteur dudit Cylindre eſt l'intervale de trois diviſions ſur le grand cercle, ou depuis G juſqu'à D, le corps étant poſé ſur une de ſes ſurfaces.

La figure cxiv. eſt pour l'Octoëdre, qui conſiſte en deux pyramides, l'une ſur l'autre baſe contre baſe.

Sur le Cube tirez deux diagonales A B,

C D, s'entrecoupans en E, d'où tirez à plomb E F, portez cet eſpace de E en G & H, ſur leſquels menez d'équerre à la diagonale A B, I K, L M, faites le même aux autres faces, & abbattez la pierre au long de I K & L M, d'équerre; & puis au long de G D, & G C, de C H, & D H.

Les figures cxv. & cxvj. ſont corps irreguliers, qui ſont neanmoins équilateraux. Le premier eſt à 26. faces, dont les ſix ſont Octogones, huit Hexagones, & douze quarrées. Le Cube preparé, diviſez chaque face par deux diametres, chaque diametre en 18. deſquelles prenez-en douze pour inſcrire un Octogone, par le moyen d'un cercle inſcrit en iceluy, portant le compas ſur le point 12. juſqu'à ſix parties d'un côté & d'autre: de même des autres cinq faces du Cube; & ayant abbatu & retranché la pierre depuis un côté d'un Octogone, juſqu'à l'autre côté de l'Octogone; de l'autre face en droite ligne, le corps ſe trouvera parfait. Sur ces pans ſeront décrits les cadrans ſelon leur declinaiſon & inclinaiſon.

L'autre corps, figure cxvj. conſiſte en 18. quarrez & huit triangles, tous équilateraux, qui ſont 26. faces. Ayant preparé le Cube, & diviſé chaque côté par deux diametres,

partagez les en huit également, dont les quatre du milieu seront pour inscrire un quarré ; puis ayant retranché & coupé toute la pierre de part & d'autre jusqu'aux surfaces, l'on trouvera le corps parfait.

La figure L L, est un Polyedre qui a douze Pyramides quadrangulaires, faisant 48. faces triangulaires, les côtez égaux. On le coupe par le Cube, ayant tracé les diametres & diagonales, l'on ôtera les angles solides, comme A, au long des diagonales B C D, en droites lignes, puis on creusera la pierre au long des demy diametres E F, G H, I K, profondant en façon de diagonales, & alors le Polyedre se trouvera parfait. Entre plusieurs Polyedres, comme on en voit en Albert Durer, ceux-cy m'ont semblé des plus beaux pour y tracer des horloges, & pour servir de chapiteaux aux grands Solaires, ou même seuls sur pieds d'estaux, avec leurs cadrans sur chaque face.

PROPOSITION XIII.

Pratique pour disposer les parois, & y peindre les Cadrans.

J'Ay bien voulu mettre cette pratique, à ce que les ouvriers puissent rendre parfaits les horloges d'eux mêmes assez facilement.

Premierement. Ayant bien dressé à plomb & à la regle la parois, & enduit de plâtte, ou à faute d'iceluy, de bon mortier; le tout étant bien seiché, l'on tracera le cadran avec bonne couleur broyée à l'huile, on l'enjolivera de moresques ou autrement à l'entour, y ayant mis deux couches de blanc de plomb broyé à l'huile de noix; mais cecy n'est pas si durable que cette pratique suivante, fait à la détrempe. Aprés avoir dressé le mur, & enduit le plâtte nouveau d'un bon pouce d'épaisseur, creusez les traits des heures assez profonds de grosseur convenable à la hauteur du cadran, détrempez du plâtre avec eau & couleur à volonté, dont en remplirez ces traits, raclant le tout doucement étant presque desseiché; ce qu'on pourra faire toutes & quantefois que le plan sera noircy & gâté : ou bien aprés que

les traits ſont faits, l'on blanchira la parois de lait de chaux aſſez clair, par deux ou trois fois avec un pinceau, le menant de haut en bas, puis le traverſant d'un côté à l'autre, & le cadran ſera peint le même jour, crainte que la parois ne ſeche trop : autrement vous l'arrouſerez avec beaucoup d'eau.

Autre diſpoſition plus durable. La parois étant enduite de mortier, arrouſez-là, y jettant beaucoup d'eau avec une écuelle ou balet de jong, puis raclez & dreſſez avec une truelle brettée & la regle, étant bien mouillée, vous l'enduirez avec badijon, ou avec mortier de chaux & ſable net & clair, lavé en trois ou quatre eauës, appliquez ce mortier avec longue broſſe de poil de pourceau, ou un pinceau de jonc fort doucement, comme pour le blanchir ſeulement, & de l'épaiſſeur d'une feuille de papier, afin qu'il ne s'éclate ; & en même temps appliquez la peinture à détrempe, l'une plus claire que l'autre, ſi vous y faites des figures ombragées & moreſques. Les couleurs qui reſiſtent mieux au Soleil, à la Lune, & aux injures du temps, ſont l'ocre jaune, le brun rouge, le vert de terre, le noir de charbon, le vermillon, la mine de plomb, le maſſicot jaune, l'azur, la terre d'ombre.

Les ſtiles, axes & triangles gnomoniques

de laton, pour les montres de pierre ; & pour les grands ſtiles ou axe, pourront être de fer, les enduiſans tout chauds de poix, comme font les ſerruriers leurs beſognes, pour empêcher la roüille, & qu'ils ne gâtent la peinture, les arrêtans fermes dans leurs places avec coins de bois, ou morceau d'ardoiſe & mortié délié, détrempé avec blanc d'œuf bien battu : le plâtre ny le maſtic n'y ſont pas ſi commodes & utiles, à cauſe qu'ils s'enflent & ſortent, ou font ſortir ce qui eſt dans les trous & fentes.

Le ſtile ſeroit placé proprement, ayant enfoncé un écrou dans ſon lieu, & le bout du ſtile tourné à vis ; comme auſſi mettant un ſoûtient à l'axe, les deux bouts étant applatis & percez pour les attacher avec des clouds ſur le plan : ou pour le mieux, on fera une petite bande recourbée par les bouts, pour les enfoncer à fleur de la parois, & qui ait des trous à vis pour y appliquer l'axe à plomb, & percée à vis avec un ou deux ſoûtiens de hauteur convenable, & ajuſté ſur la plate bande.

PROPOSITION XIV.

Faire un Horizontal avec les Aſcendans & Deſcendans. Planche 76. Fig. 129. & 130.

Conſtruction. On prendra ſur l'équinoxiale l'heure avant midy, en laquelle le ſigne ſe leve, comme dit la Table, & celle aprés midy dans l'un des tropiques; on joindra ces deux points d'un tropique à l'autre, qui ſeront ſeulement raſez, & non coupez par leſdites lignes: & ainſi ſuffit l'heure en l'équinoxiale ♈, & ♎, ſe tirent au point de la ſection de 12. heures & le tropique, parallele à l'équinoxiale.

Le premier cadran fig. 129. eſt depuis ♑, à ♋. Et l'autre eſt du ♋ au ♑.

Faire un Vertical avec les Aſcendans & Deſcendans. Planche 77. Fig. 131. & 132.

Conſtruction. Ils ſe tracent par les points horaires en l'équinoxiale, ſelon les Tables, & raſent ſeulement les Tropiques: ou

bien par les ſections que font les arcs des ſignes en l'horizontale, comme icy par C D F, K L M. Au point C ſe couchent ♎ & ♌; en D, ♐ & ♒; en F ♑; en K L M, les mêmes ſignes ſe levent. Cecy eſt pour le Cadran Auſtral. Pour le Boreal, en C ſe couchent ♉ & ♍; en D, ♓ & ♋; en F ♋; & és mêmes points K L M, ſe levent les mêmes ſignes: ♈ & ♎ ſe tirent comme en l'horizontal cy-deſſus.

Faire un Polaire ſuperieur avec les Aſcendans & Deſcendans. Planche 78. Figure 133. & 134.

Conſtruction. Ils ſe font par les deux premieres Tables, & par les points des arcs des ſignes qui coupent l'horizontal, comme és verticaux; & les ſignes ♈ & ♎ ſe tirent par les points que les Tropiques coupent la ligne meridiane, comme és autres Cadrans.

Faire

Faire les Meridionaux avec les Aſcendans & Deſcendans. Planche 79. Fig. 135. & 136.

Conſtruction. Ils ſe tracent comme les Polaires, & ratent les Tropiques, ♈ & ♎, paſſent par les points de la ſection de ſix heures, & de l'horizontal avec l'équinoxiale.

On doit faire deux figures pour chaque côté, tant pour l'Oriental que pour l'Occidental.

Faire les Meridionaux avec les Azimuths, Almucantaraths & Meridiens. Planche 80. Figure 137. & 138.

LEs Azimuths & Almucantaraths ſe décrivent ſur les Meridionaux, comme nous avons enſeigné aux Verticaux. Fig. 93.

Les Meridiens ſe tracent comme les heures Aſtronomiques, faiſant du bout du ſtile E, ſur les ſix heures, le cercle F G H I, diviſé en 360. commençant à G vers H; par F, aux Orientaux, contant des Iſles Fortunées 23. degrez 30. pour Paris; & continuant les chiffres 30, 45, 60, &c. vers F, comme on voit en la figure 138.

Les Latitudes se tracent comme les Arcs des signes, en prenant les degrez qui passent par le Zenith des Villes.

Les Maisons Celestes se font par le cercle F G H I, étant divisé en 12. commençant à la ligne G I, ou F H ; en tirant par ces divisions & le centre E, on coupera l'équinoxiale és points par où on fera des paralleles à l'horizontale.

La construction de l'Occidental est de même, en prenant le revers touchant les Meridiens, pourvû qu'on prenne les nombres diametralement opposez, comme à 15. est opposé 195. &c.

Faire un équinoxial avec les Meridiens, les Latitudes & les Maisons Celestes.

Planche 81. Fig. 139.

LEs Meridiens se tracent comme les heures Astronomiques, en divisant le cercle A B C D en 360. commençant au Meridien des Isles Fortunées ; lequel Meridien se tire depuis la ligne A B, qui est le meridien du lieu propre, vers D, Occidental jusqu'à G, pour Paris, au Cadran superieur ; & depuis B jusqu'à H, tirant vers D, pour l'inferieur : lequel se trouve construit en tirant les lignes

au delà de l'horizontale, où l'on voit que le Meridien 90. tiré au delà du centre, a le nombre de 270. au superieur; mais au delà de l'horizontal est derechef 90. pour l'inferieur.

Les Latitudes se tracent comme les arcs des signes, prenant ceux qui passent par le Zenith.

Les Maisons Celestes se font en divisant le cercle A B C D en 12. commençant à la meridiane A B; puis par le centre E, & les divisions on tirera des lignes occultes, puis par le point M, section de la Meridiane & de l'horizontale, on aura des paralleles ausdites occultes, qui feront les Maisons susdites.

Faire un vertical declinant du Midy vers Orient, de 55. degrez avec les Azimuths & Almucantaraths. Planche 82. Figure 140.

Construction. Les Azimuths se tracent ayant tiré A B perpendiculaire à la ligne horizontale; de E, lieu du stile E C: puis soit décrit de C un cercle, lequel on divisera en 360. icy en 24. par C & par les divisions, les occultes tirées couperont A B és points sur lesquels on fera des perpendiculaires.

On commencera la division sur le cercle,

au point qui eſt coupé par la ligne tirée de C en F, où l'horizontale coupe la Meridiane G F, qui eſt l'Azimuth 90.

Les Almucantaraths ſe tracent comme aux verticaux reguliers, par le moyen du quart.

Les lignes des Azimuths & Almucantaraths tirées au deſſus de A B, horizontale, ſont pour la face ſeptentrionale.

Sur le même Vertical cy-deſſus, declinant du Midy vers Orient de 55. degrez, décrire les Meridiens & les Maiſons Celeſtes, les Latitudes & Aſcendans & Deſcendans. Planche 83. Fig. 141.

Conſtruction. Les Meridiens ou Longitudes ſe font comme les heures Aſtronomiques, par le cercle décrit du centre L, diviſé en 360. icy en 24. commençant non à la ligne Meridiane, mais à celle qui ſera éloignée du Meridien des Iſles Fortunées, icy 23. degrez 30. afin que les 23. degrez 30. ſe trouvent au Meridien du Cadran.

Les Maiſons Celeſtes ſe font en diviſant le cercle equateur L A D, en 12. commençant à la ligne A L B; par ces diviſions & le centre L, les occultes couperont l'équinoxiale és

points par lesquels & le point E, où l'horizontale coupe la douziéme heure, les Maisons Celestes seront tirées. L'horizontale est la I. & la VII. & la Meridiane la X. &c.

Les Latitudes se font comme les Arcs des signes, comme aussi les Arcs diurnes & nocturnes.

Des Ascendans & Descendans.

PRemierement on fera les deux figures suivantes, 142. & 143. pour avoir les amplitudes ortives. En la premiere on décrira l'Analeme, avec les paralleles des signes, lesquels couperont l'horizon B D, és points sur lesquels on tirera des perpendiculaires coupans le cercle esdites Amplitudes, esquelles du centre E, on menera les Ascendans.

Puis en la deuxiéme figure, ayant fait le cercle égal au premier, avec les deux diametres A C, B D, on donnera depuis A, qui est l'Occident; & de C, l'Orient, les mêmes espaces des amplitudes, avec leurs caracteres des signes, qui seront pour tous les cadrans.

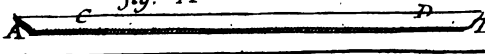
Or le cadran étant declinant, on prendra du centre E, l'angle de la declinaison vers Orient, comme icy M E K, au côté du Midy; sur la ligne de declinaison E K, on tirera

une perpendiculaire au point K, longueur du ſtile E K, coupant les ſignes és ſections. Ces eſpaces ſeront de là portées ſur l'horizontale du Cadran, commençant au point où 12. coupe ladite horizontale.

FIN.

Glòire ſoit à Dieu en temps & en l'éternité.

fig. A



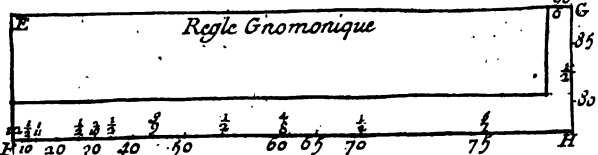


fig. j

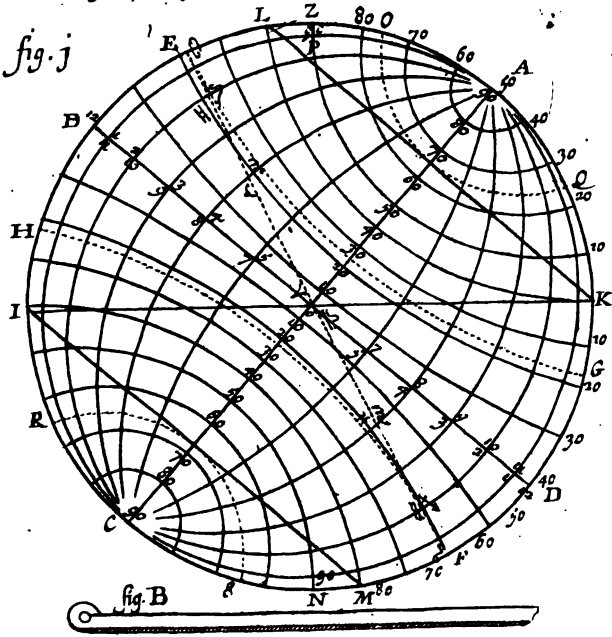
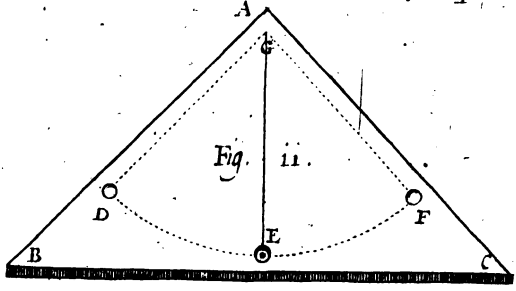


fig. B



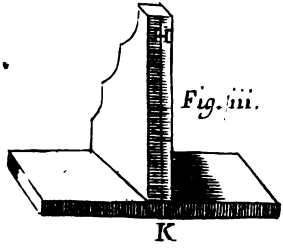
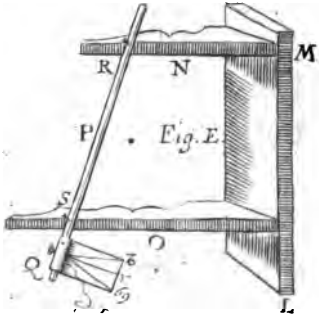


Fig. C.

Fig. D.



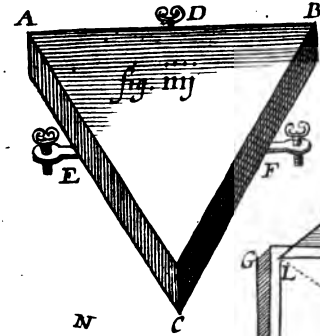


fig. III

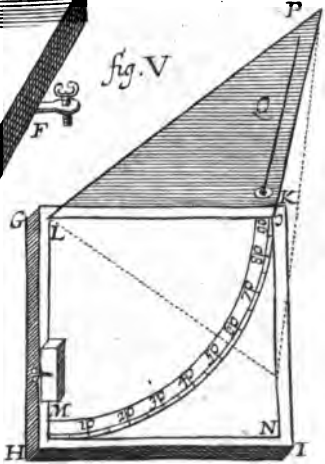


fig. V

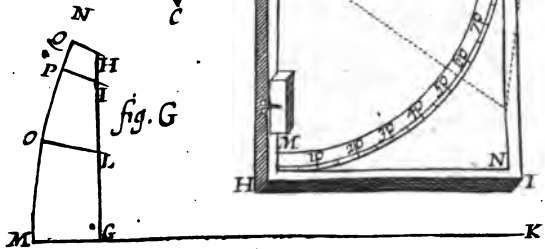


fig. G

Pinnules

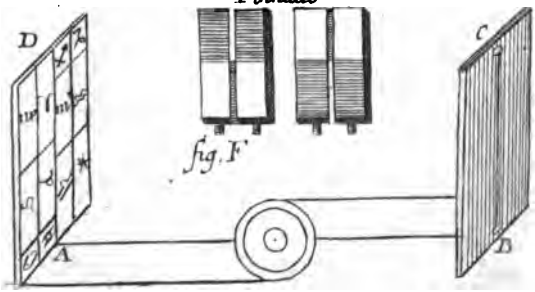


fig. F

pl. 4.

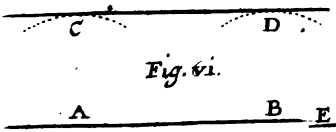


Fig. vi.

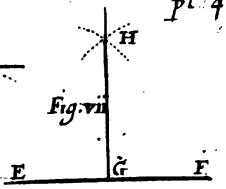


Fig. vii.

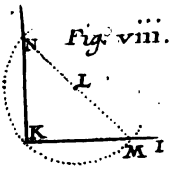


Fig. viii.

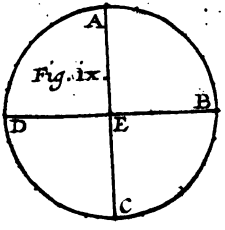


Fig. ix.

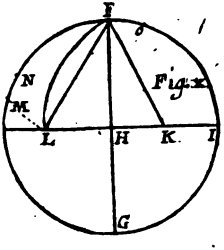


Fig. x.

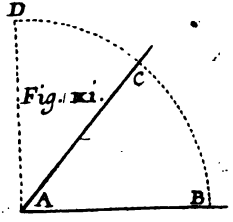


Fig. xi.

une perpendiculaire au point K, longueur du ſtile E K, coupant les ſignes és ſections. Ces eſpaces ſeront de là portées ſur l'horizontale du Cadran, commençant au point où 12. coupe ladite horizontale.

FIN.

Gloire ſoit à Dieu en temps & en l'éternité.

fig. A

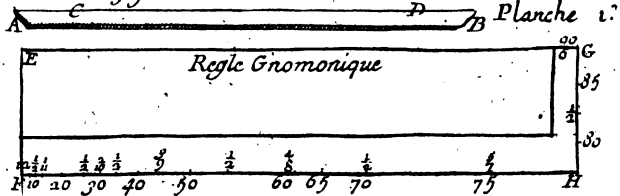


fig. I

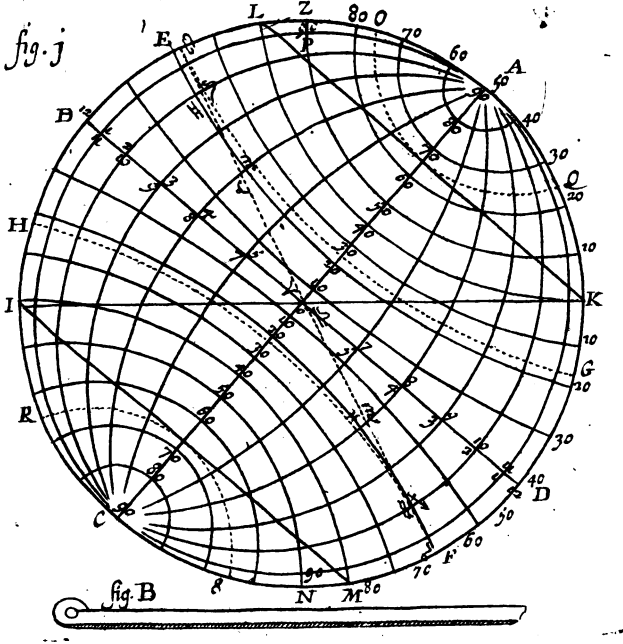


fig. B

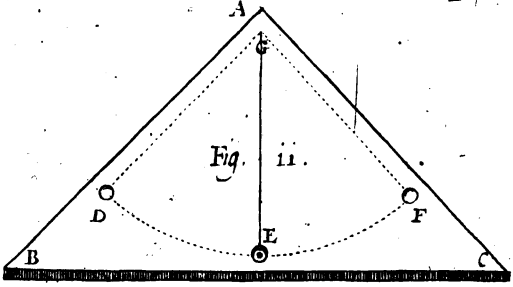


Fig. ii.

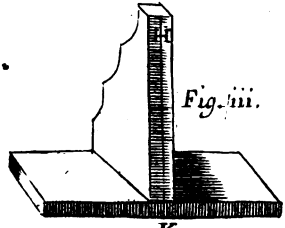


Fig. iii.

Fig. C.

Fig. D.

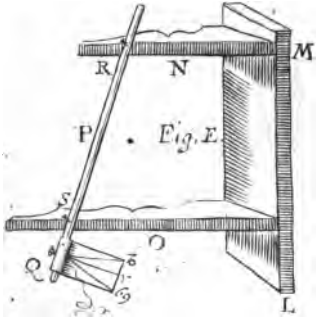


Fig. E.

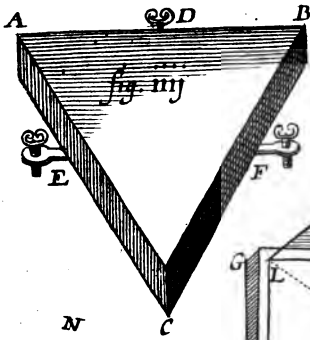


fig. III

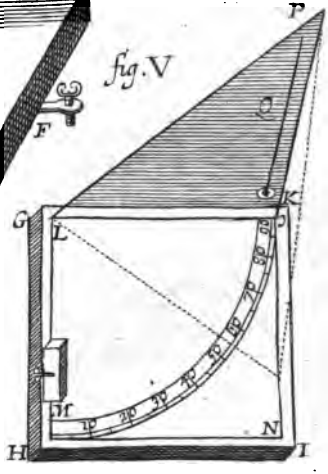


fig. V

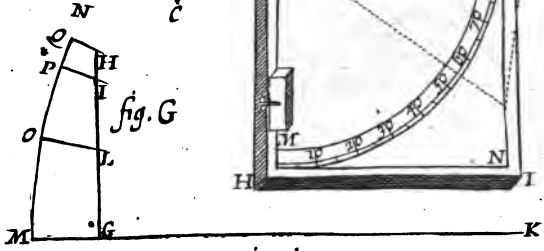


fig. G

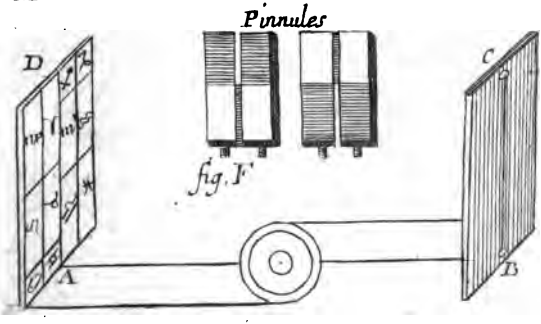


fig. F

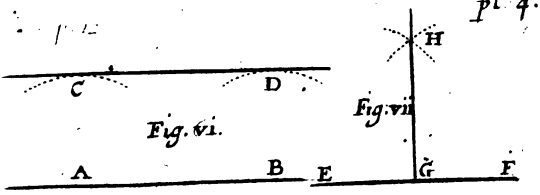


Fig. vi.

Fig. vii

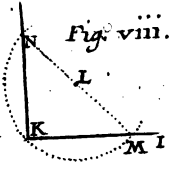


Fig. viii.

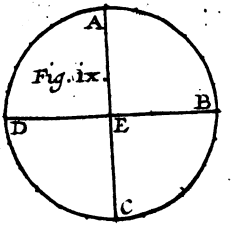


Fig. ix.

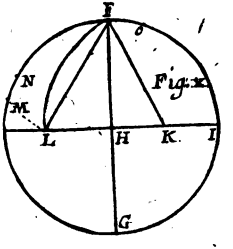


Fig. x.

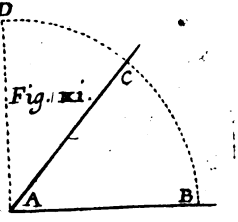


Fig. xi.

Fig. xii.

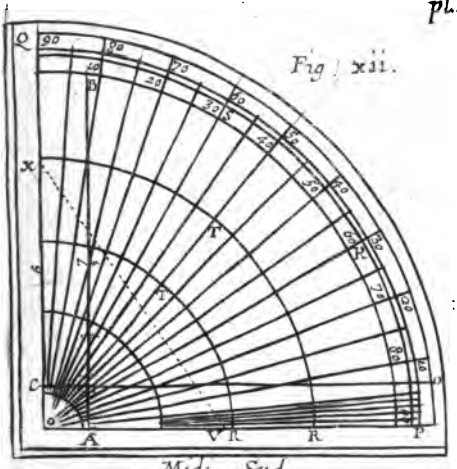


Fig. xiii.

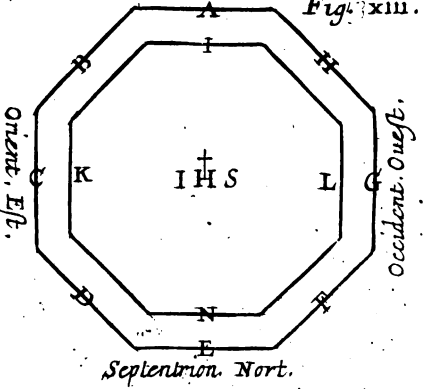


fig. A

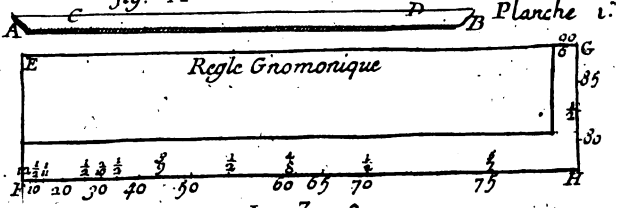


fig. I

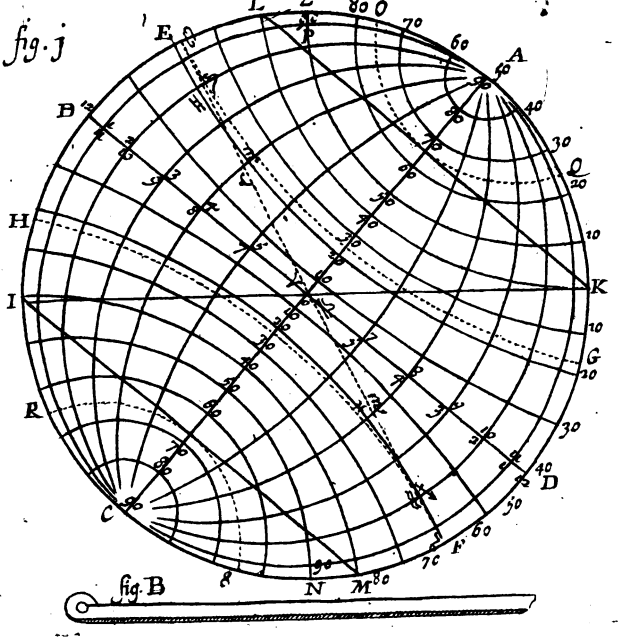


fig. B

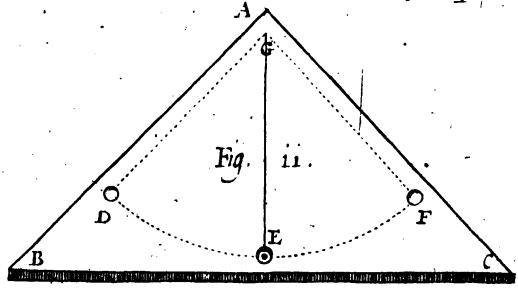


Fig. ii.

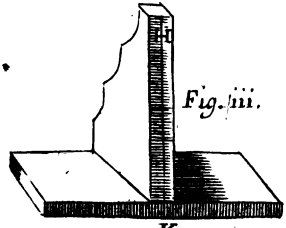


Fig. iii.

Fig. C.

Fig. D.

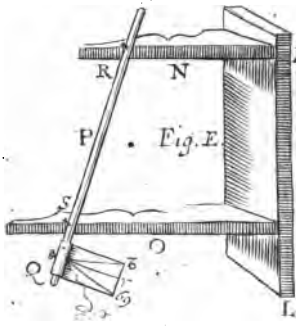


Fig. E.

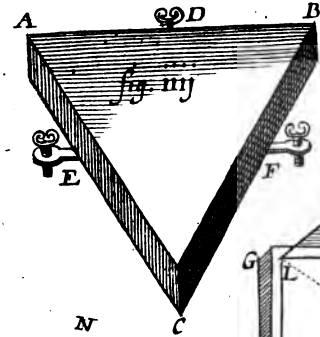


fig. III

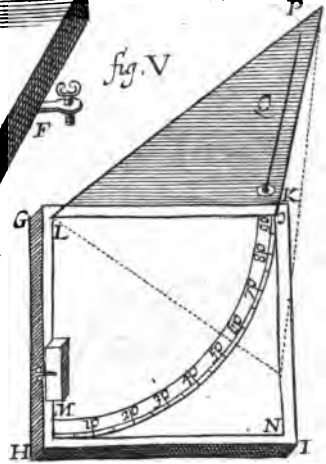


fig. V

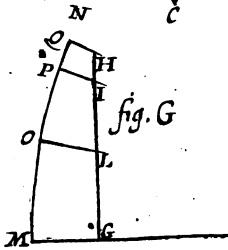


fig. G

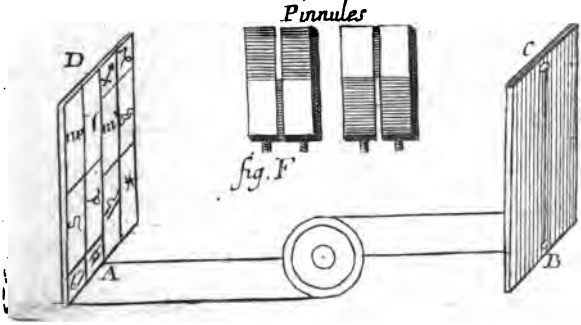


fig. F

Fig. xii.

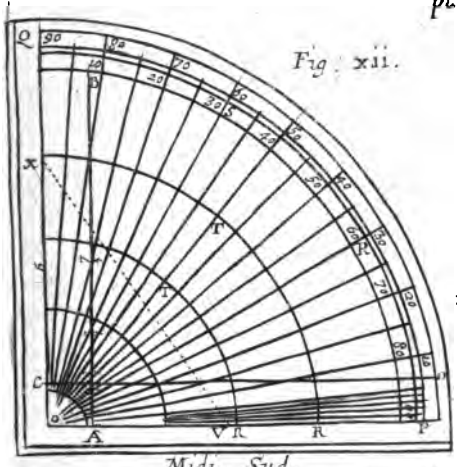
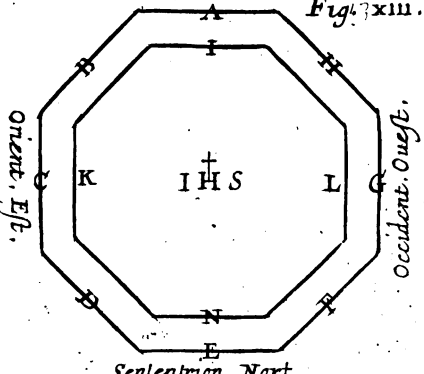


Fig. xiii.



Ce Costé est appliqué au plan pour auoir la declinaison.

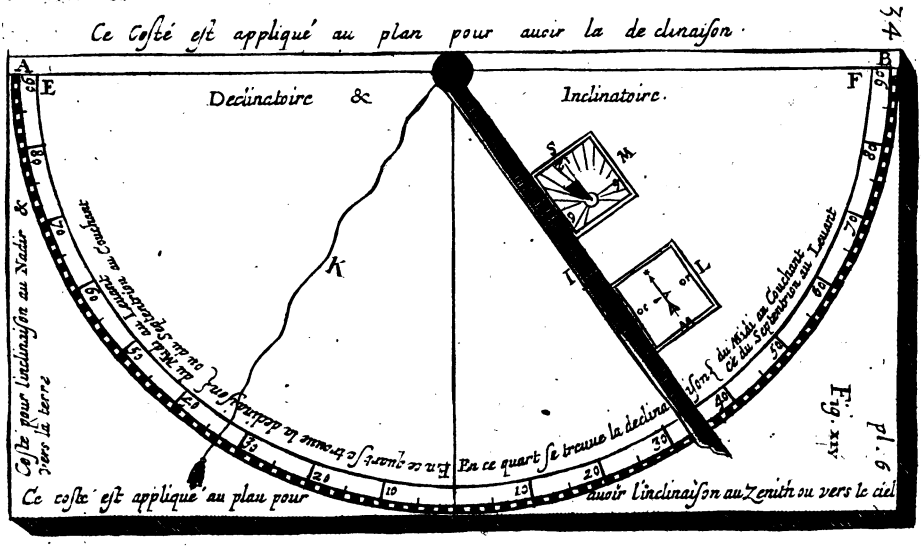


Fig. XIV

pl. 6

Fig. xv.

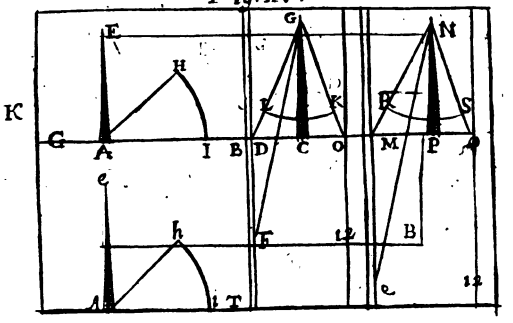
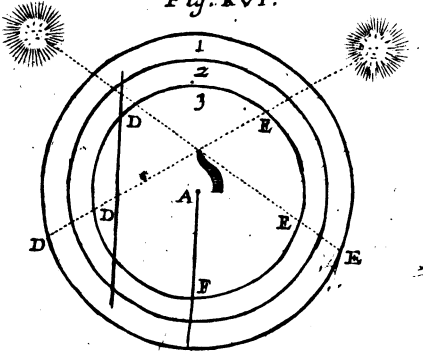


Fig. xvi.



pl. 8.

Fig. XVIII.

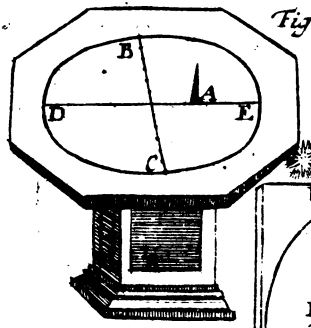


Fig. XVII.

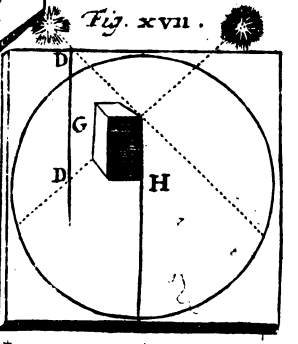


Fig. XIX

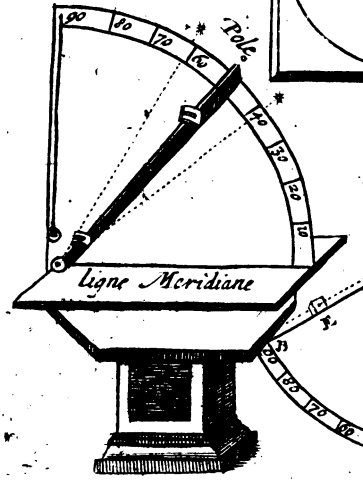


Fig. H.

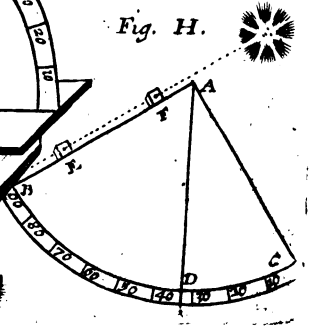


Fig. xx.

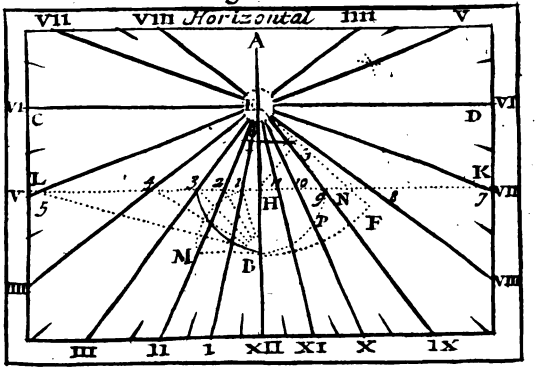
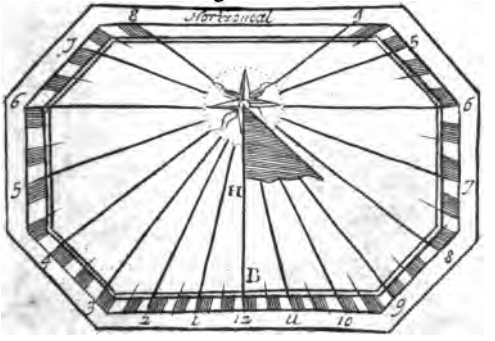


Fig. xxi.



Vertical Fig. xxii

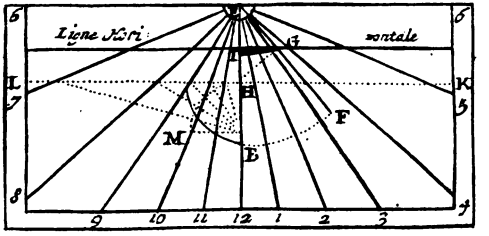


Fig. xxiii Vertical

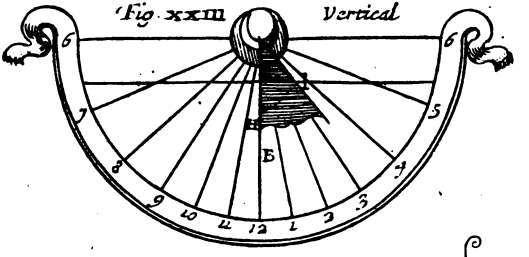
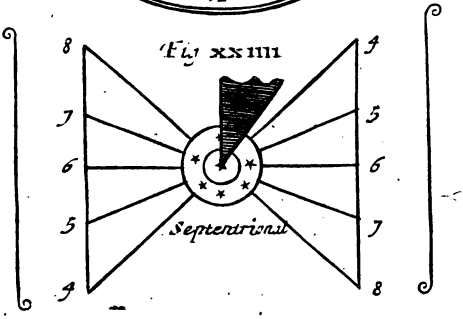


Fig. xxiiii



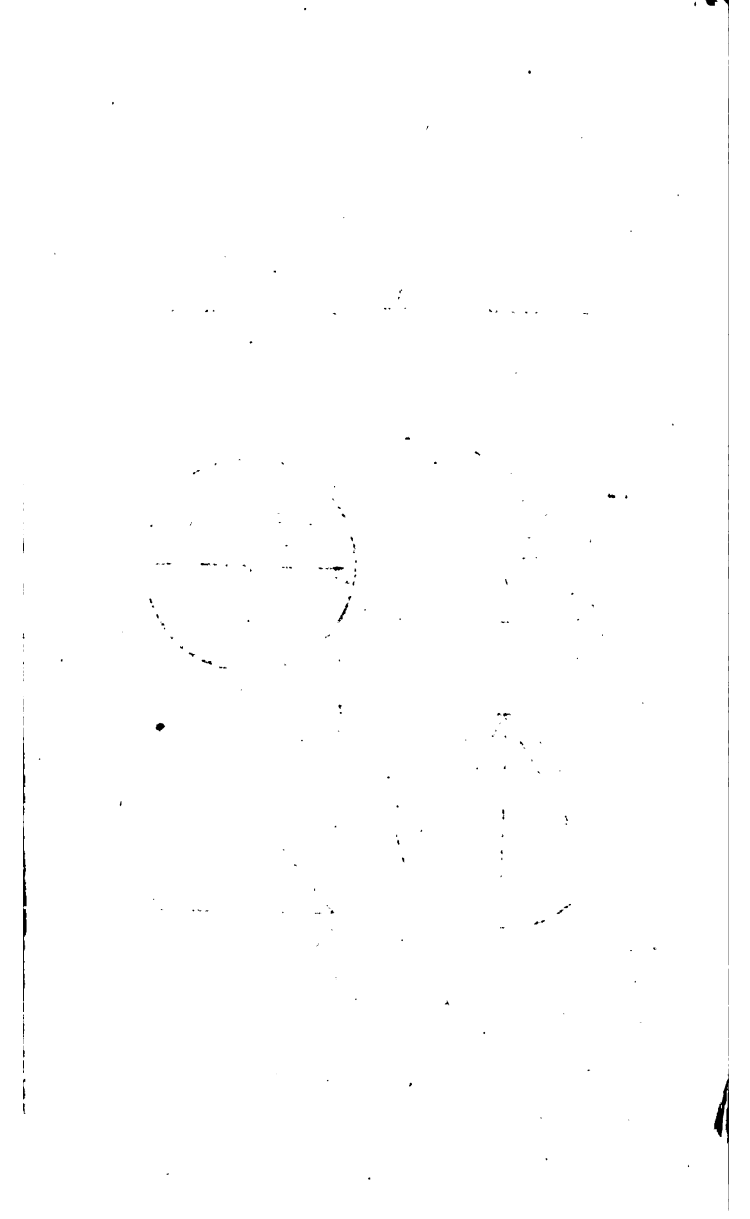
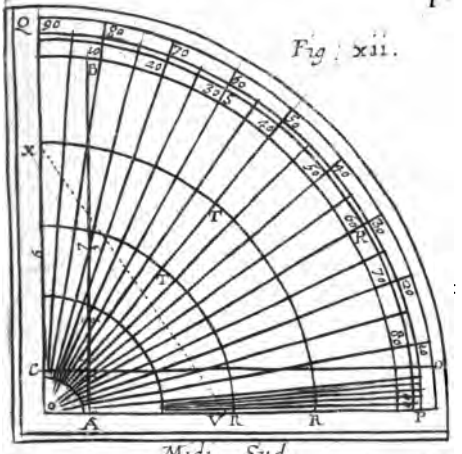
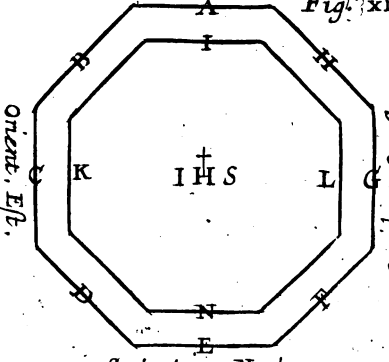


Fig. xii.



Midi. Sud.

Fig. xiii.



Orient. Est.

Occident. Ouest.

Septentrion. Nort.

Ce Costé est appliqué au plan pour auoir la declinaison.

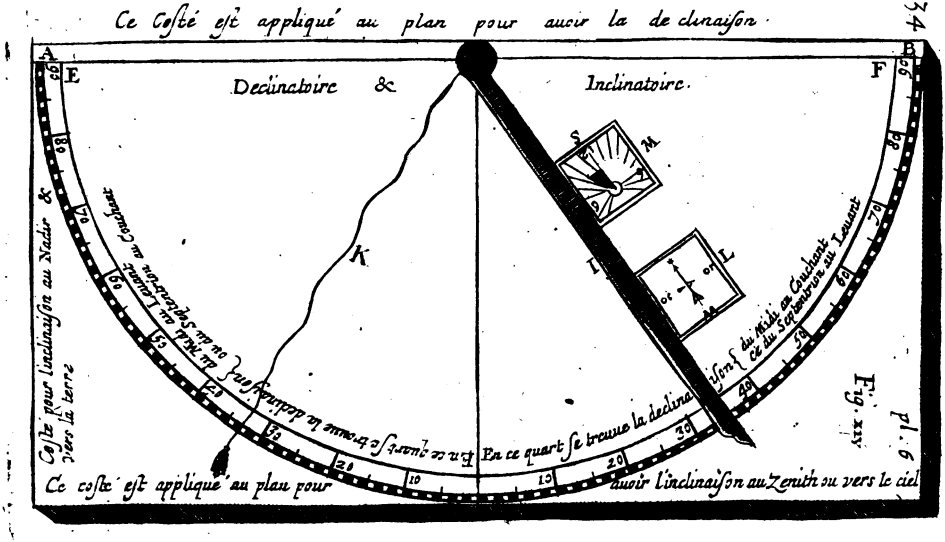


Fig. XIV

pl. 6

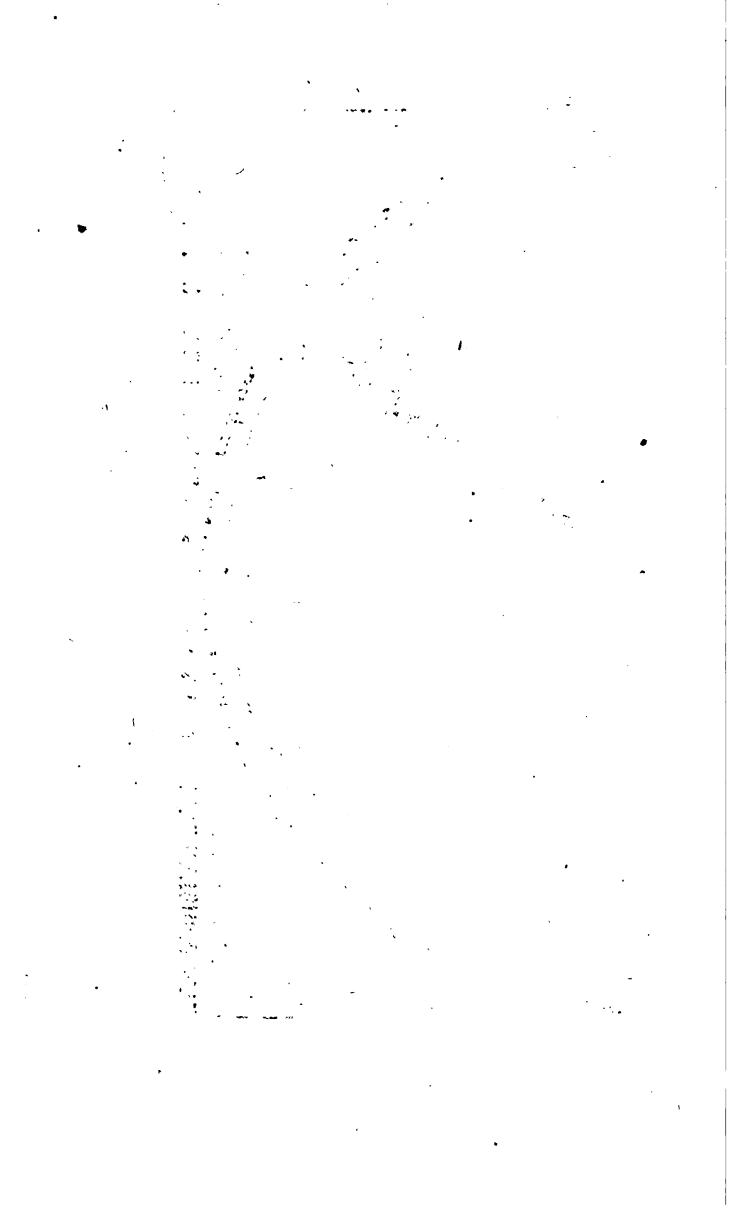


Fig. xv.

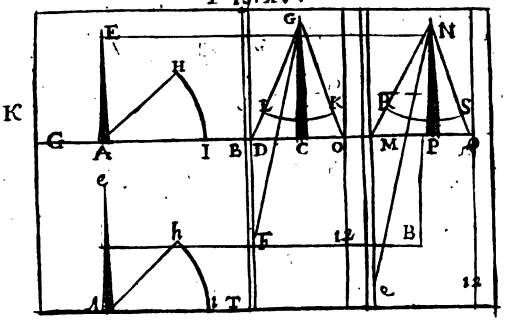
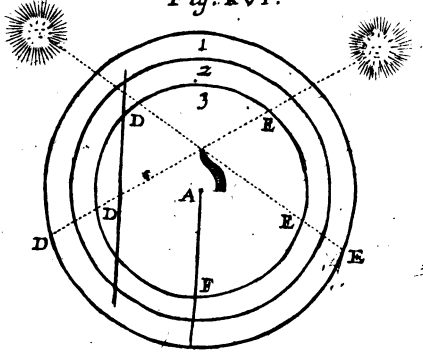


Fig. xvi.



pl. 8.

Fig. XVIII.

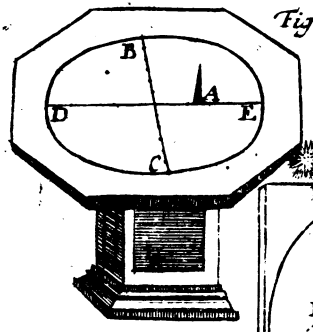


Fig. XVII.

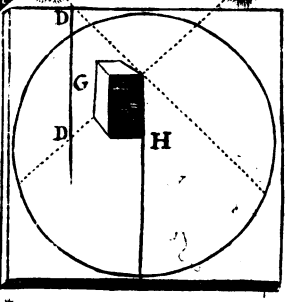


Fig. XIX

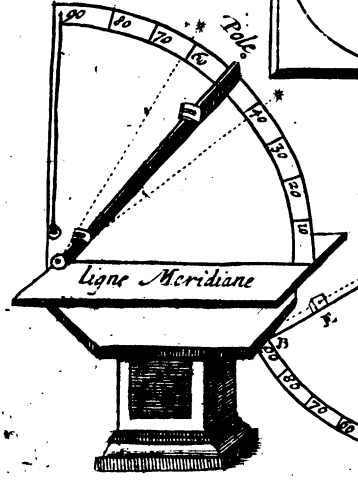


Fig. H.

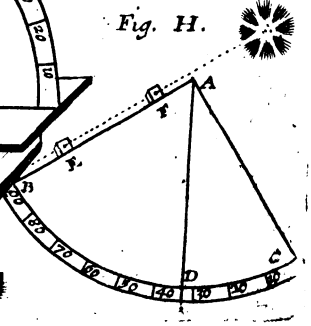


Fig. xx.

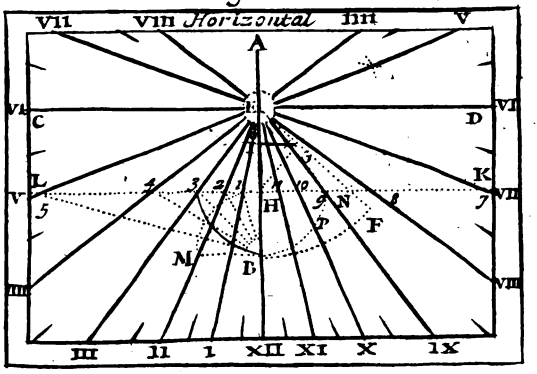
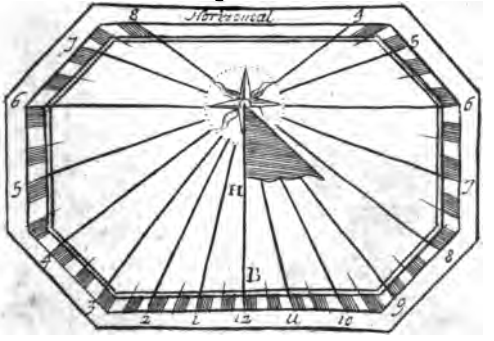


Fig. xxi.



Vertical Fig. XXII

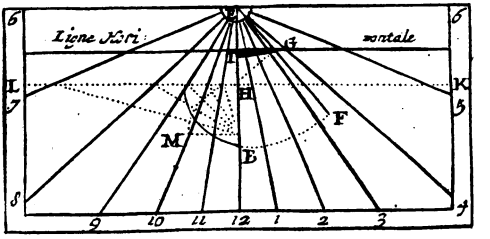


Fig. XXIII Vertical

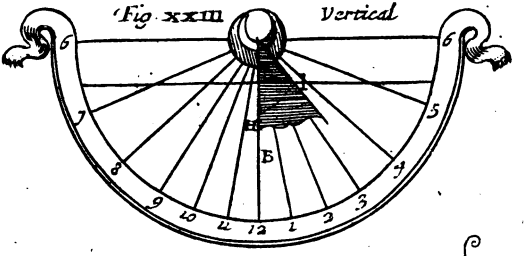


Fig. XXIIII

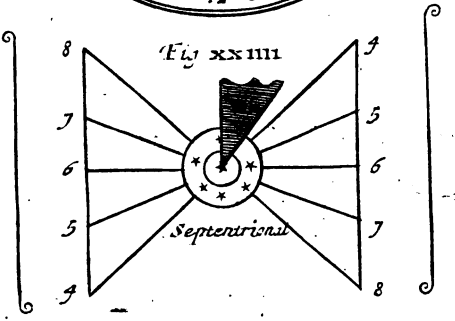


Fig XXXIII Polaire Superieur

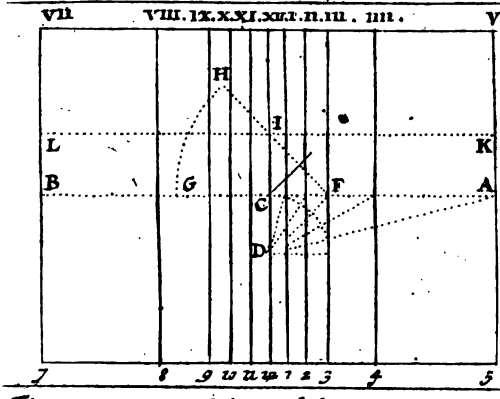
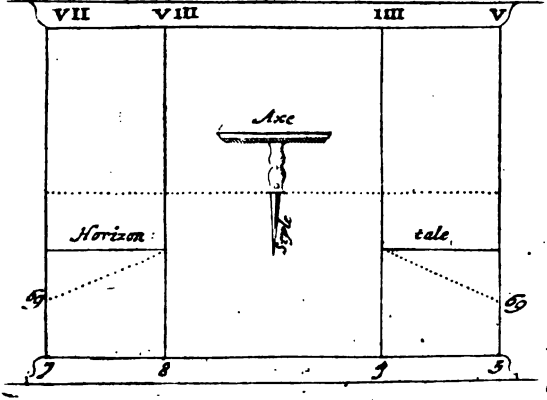


Fig XXXIV Polaire Inferieur



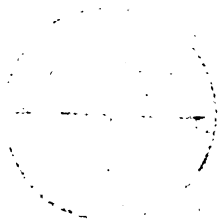


Fig. xii.

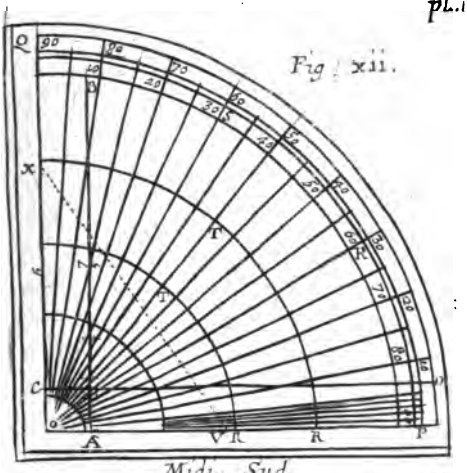
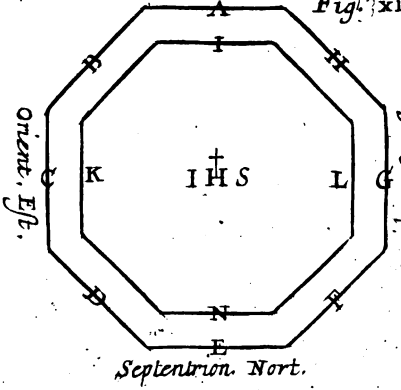


Fig. xiii.



Ce Costé est appliqué au plan pour auoir la declinaison.

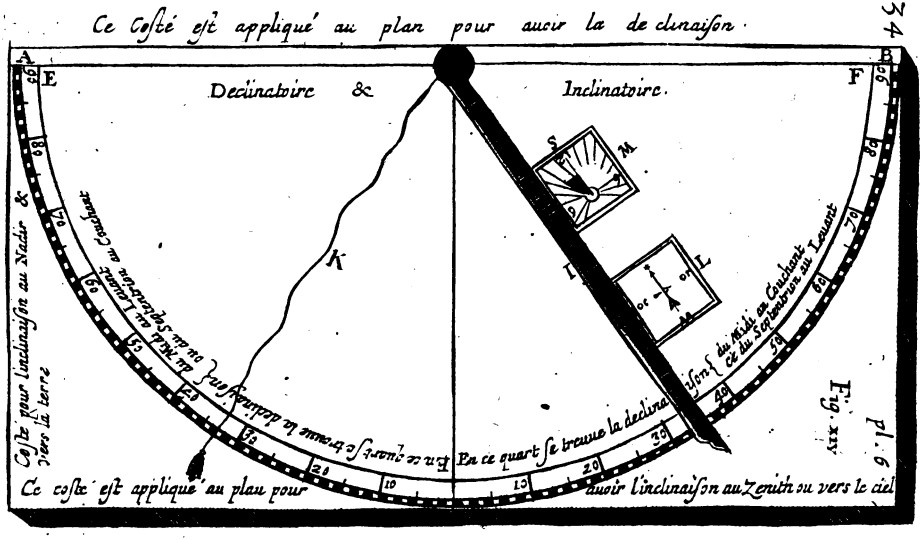


Fig. XIV

pl. 6

Fig. xv.

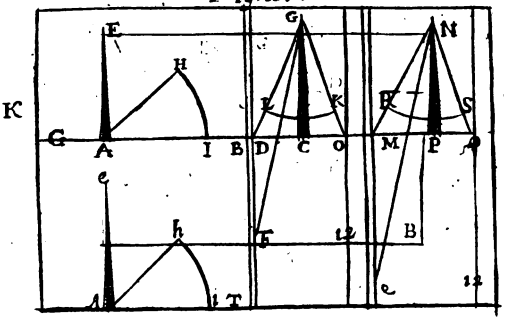
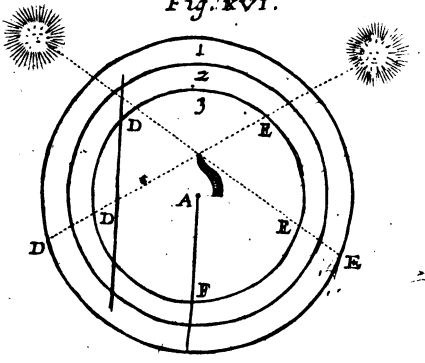


Fig. xvi.



pl. 8.

Fig. xviii.

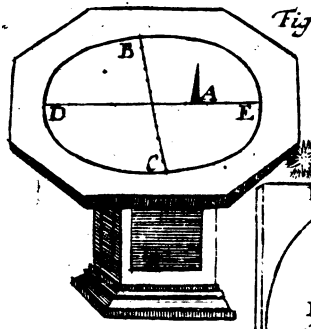


Fig. xvii.

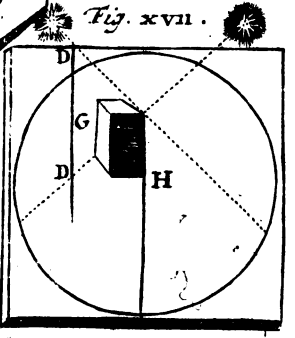


Fig. xix

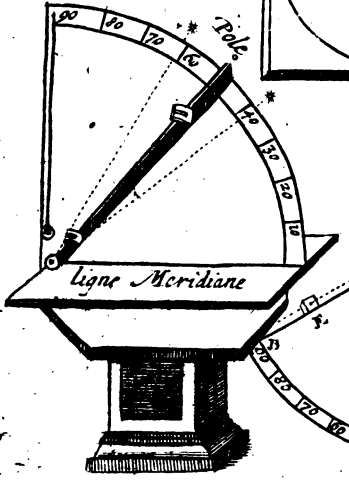


Fig. H.

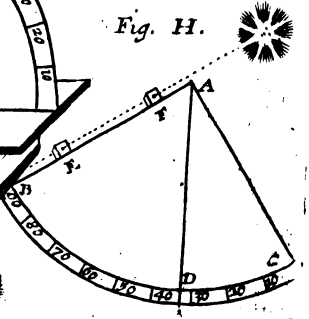


Fig. xx.

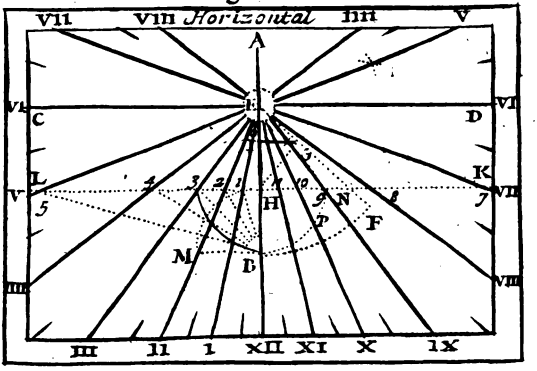
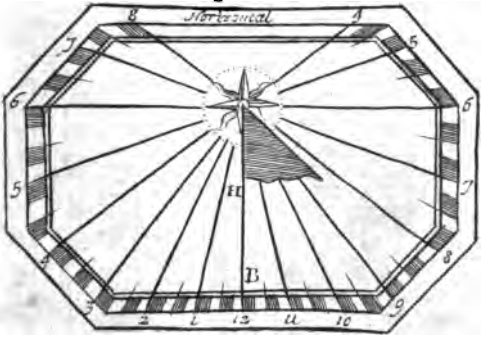


Fig. xxi.



Vertical Fig. XXII

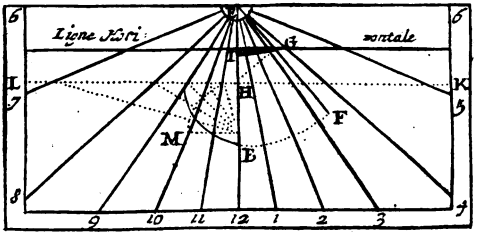


Fig. XXIII Vertical

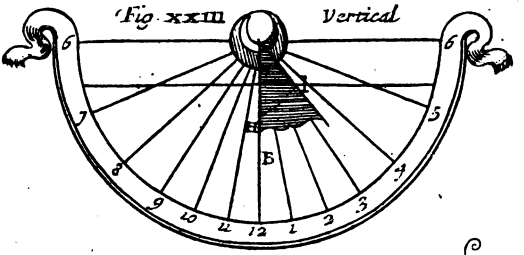


Fig XXIIII

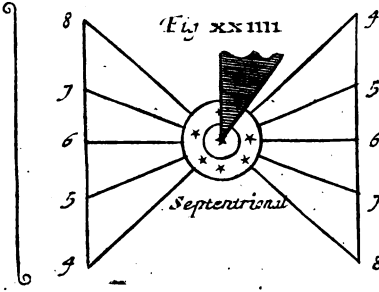
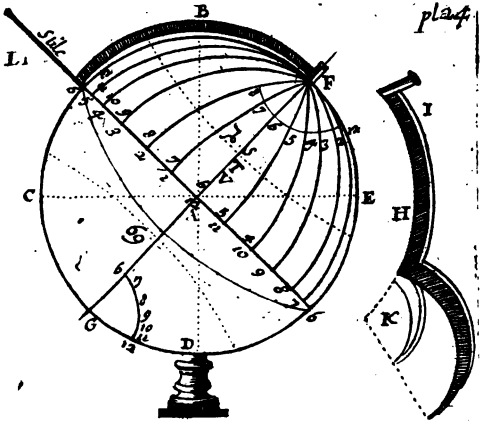


Fig. I.



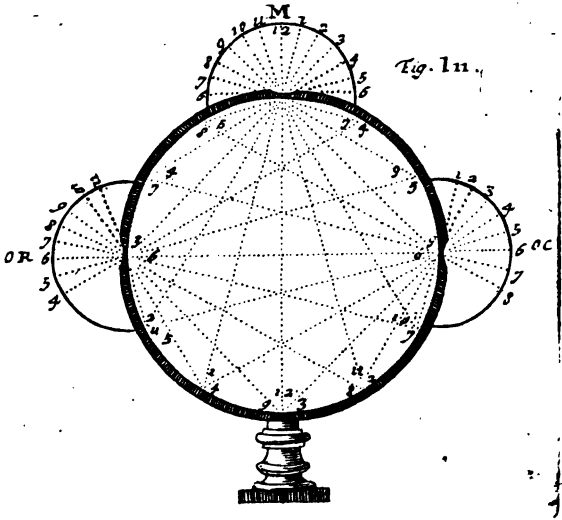


Fig. II.

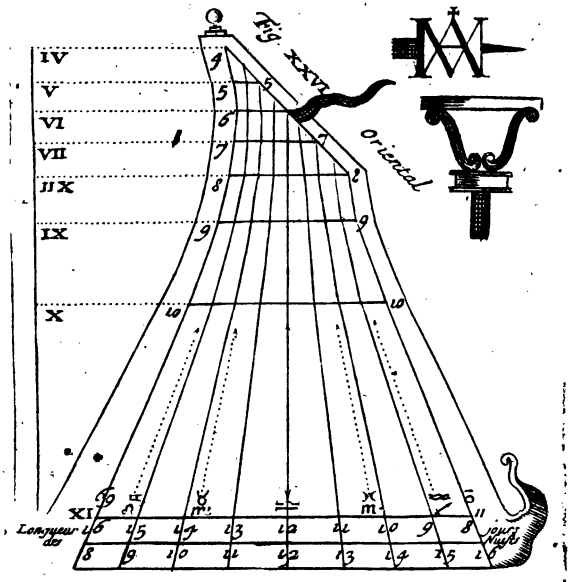


Fig. XXVI
Oriental
IV
V
VI
VII
IIX
IX
X
XI
Longueur des jours
Nuit

Fig. XXVII. pl. 13.

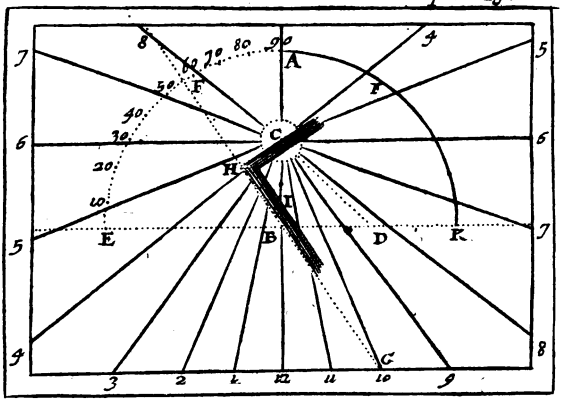


Fig. XXVIII

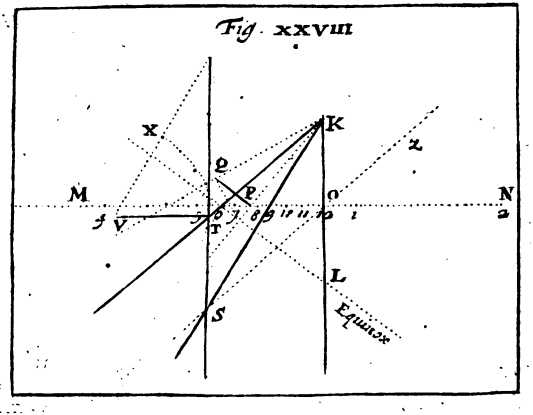


Fig. xx.

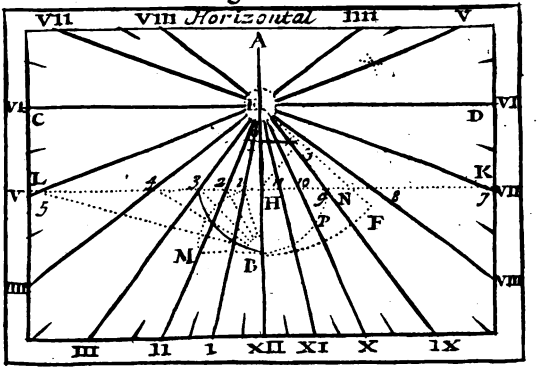
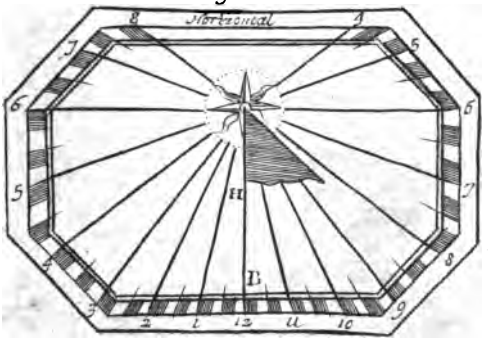


Fig. xxi.



Vertical Fig. XXII

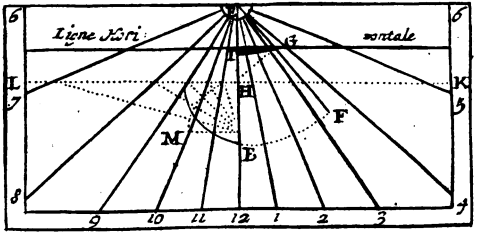


Fig. XXIII Vertical

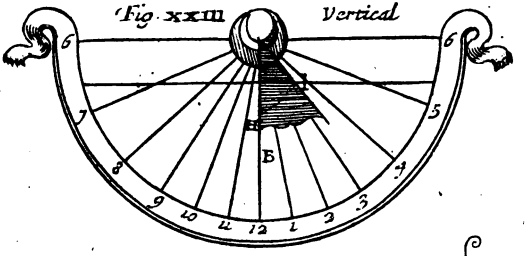
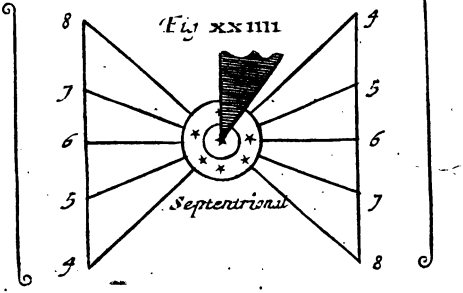


Fig. XXIIII



Vertical Fig. XXII

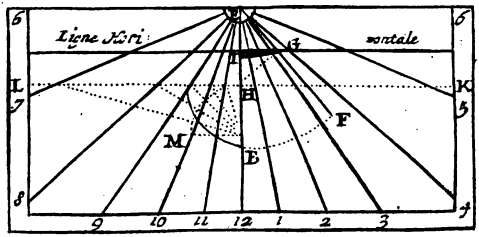


Fig. XXIII Vertical

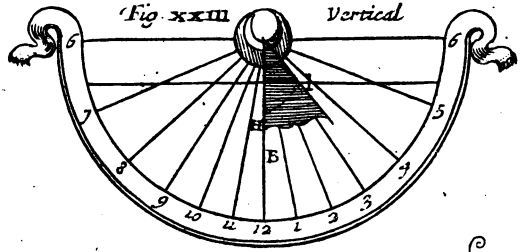


Fig. XXIIII

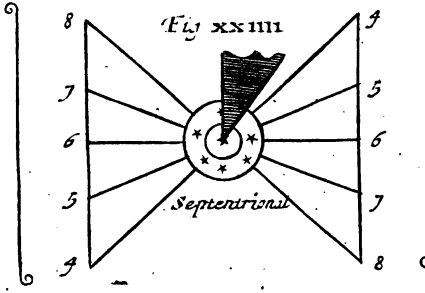
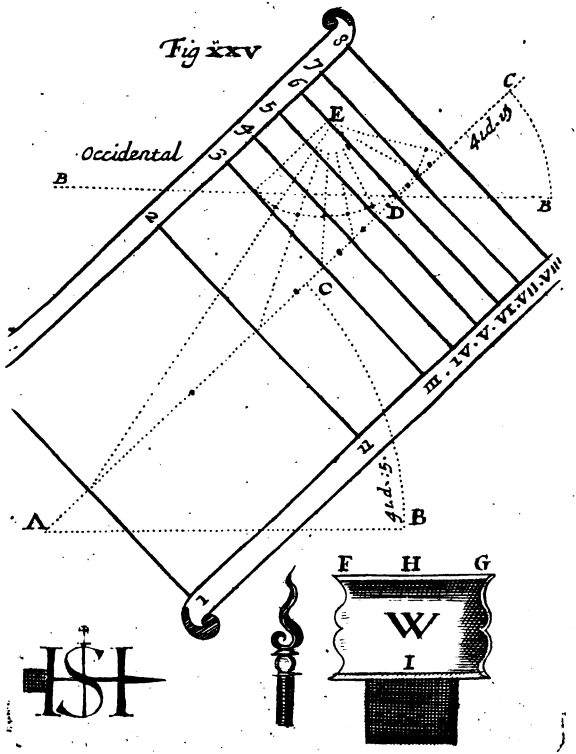


Fig xxv



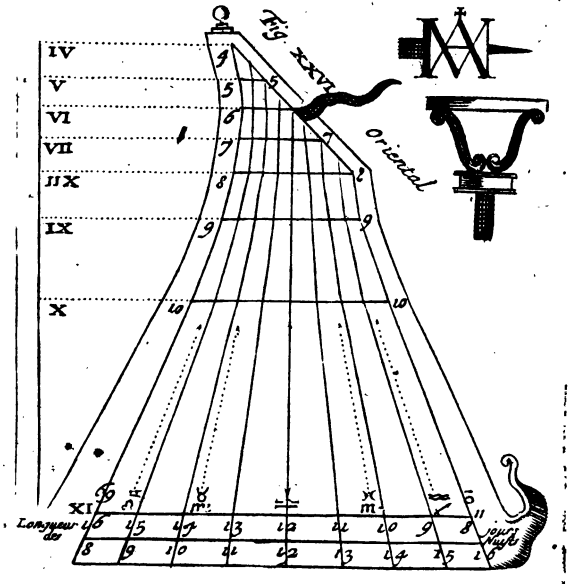


Fig. XXVI
Oriental
IV
V
VI
VII
IIX
IX
X
XI
Longueur des
jours
Nuits

Fig. XXVII. pl. 29.

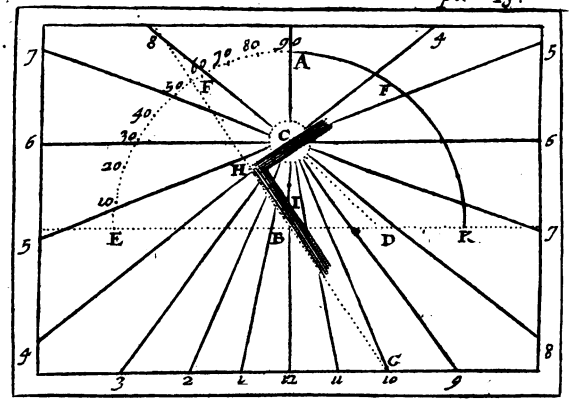
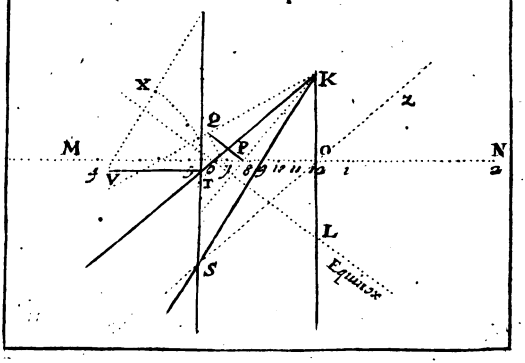
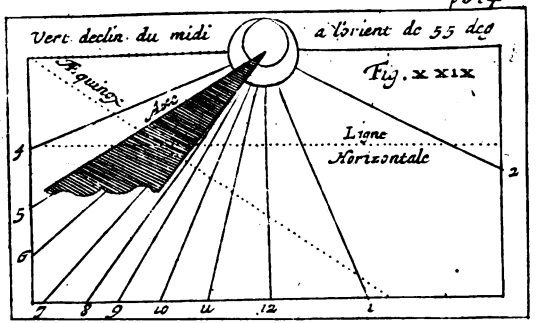
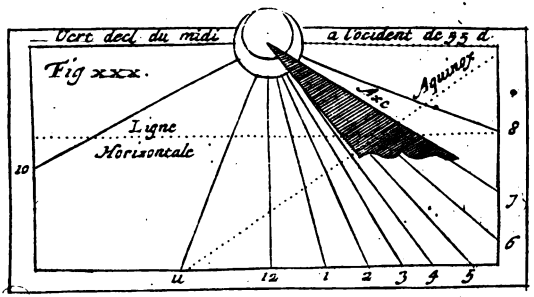


Fig. XXVIII




Vert. declin. du midi
a l'orient de 55 deg
Fig. xxix
Aquinox
Axe
Ligne
Horizontale
4
5
6
2
7
8
9
10
11
12
1


Vert decl. du midi
a l'ocident de 55 d.
Fig xxx.
Aquinox
Axe
Ligne
Horizontale
10
8
7
6
11
12
1
2
3
4
5

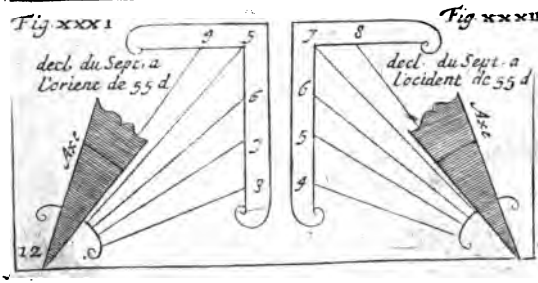


Fig. xxxi
decl. du Sept. a
l'orient de 55 d
Axe
9
5
6
7
8
12
Fig. xxxii
decl. du Sept. a
l'ocident de 55 d
Axe
7
8
6
5
4

fig. I

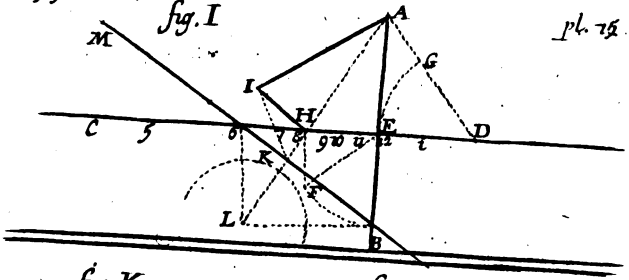


fig. K

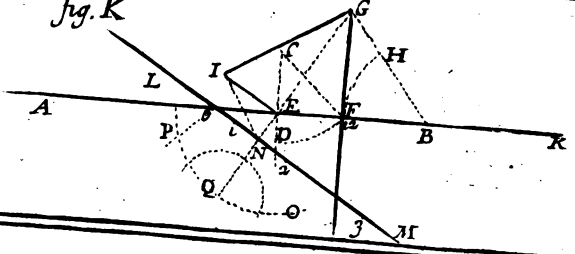
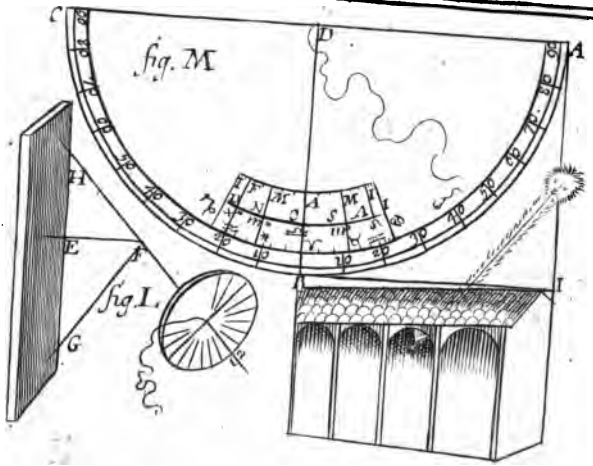


fig. M



pl. 15

fig. N

fig. O

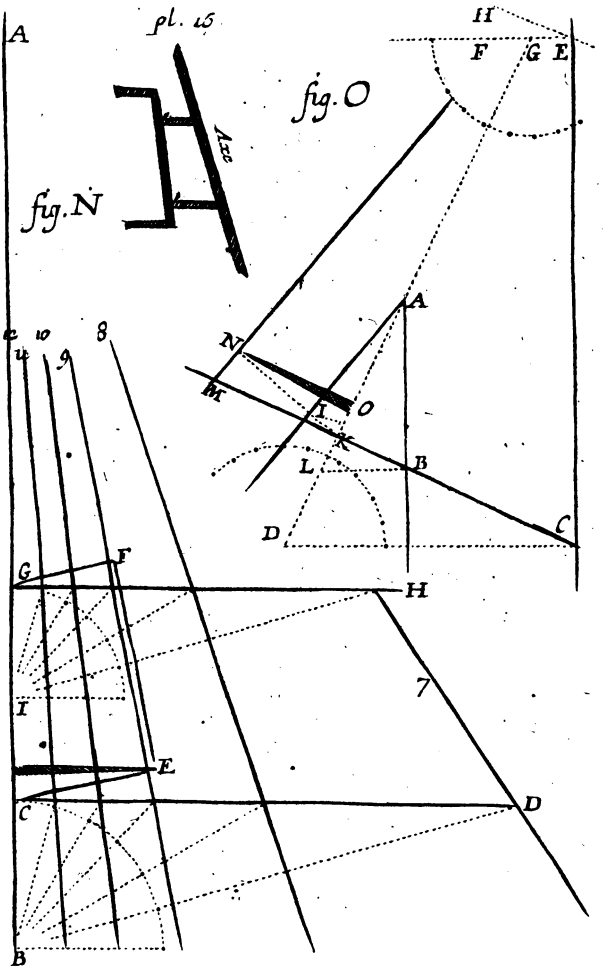


Fig XXXIII. Polaire Superieur

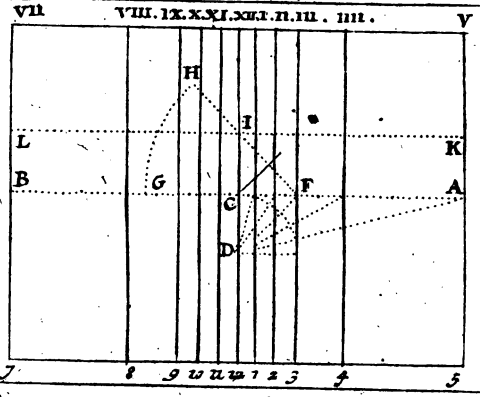
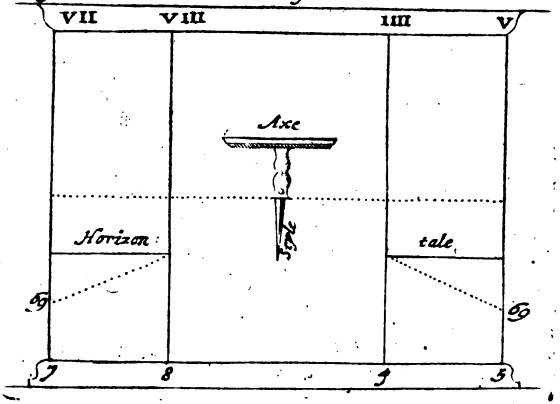


Fig XXXIV Polaire Inferieur



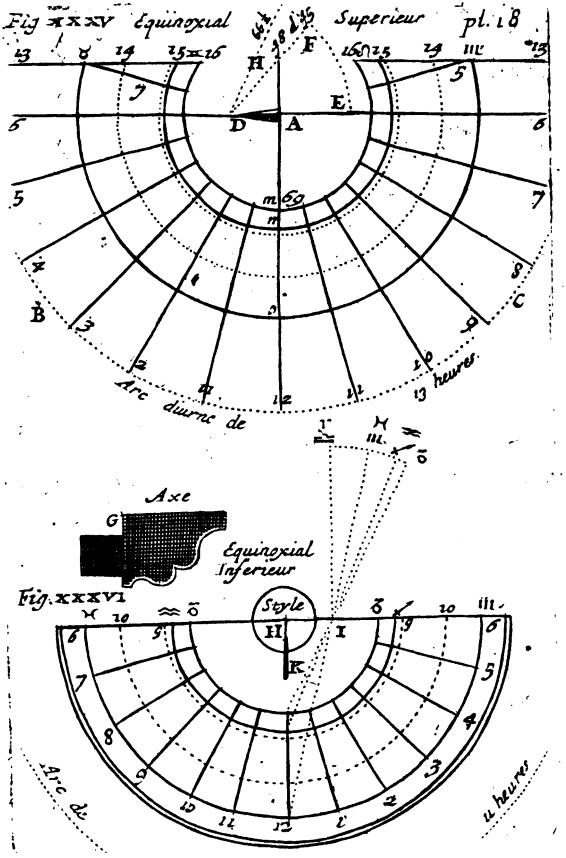


Fig. XXXV Equinoxial Superieur pl. 18
H
F
E
D
A
B
C
Arc diurne de
heures
Axe
G
Equinoxial Inferieur
Fig. XXXVI
Style
H
I
K
Arc de
heures

Fig XXXVII
Sup.r vers Sud

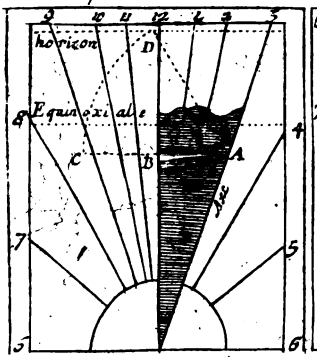


Fig XXXVIII
Inf.r vers Nord

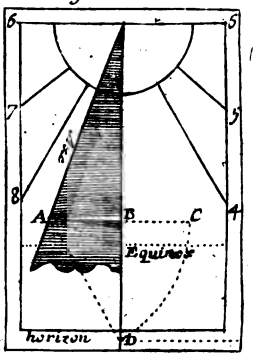


Fig XXXIX
Inclinex a l'horizon de 60 d

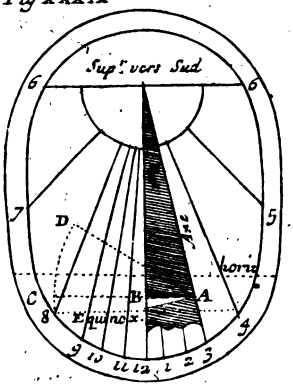
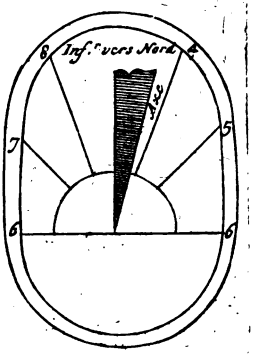
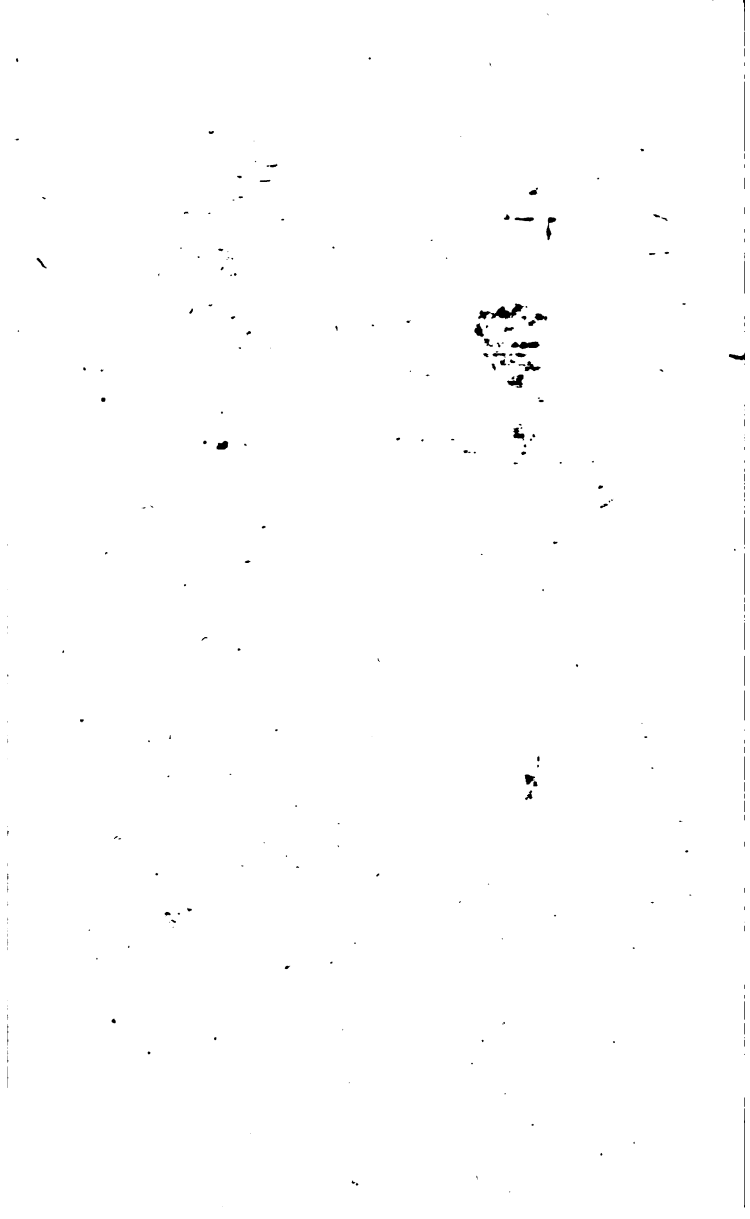


Fig XL





Inclinez a l'horizon de 30 d.

Sup.s vers le Nord — Inf.s vers le Sud pl. 20

Fig xlii

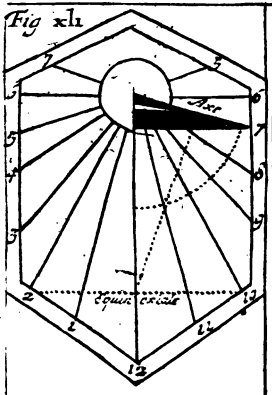
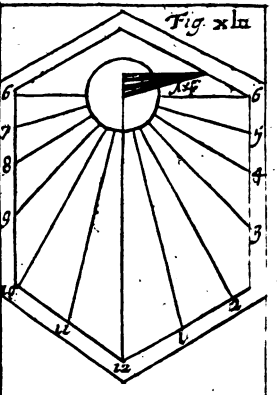
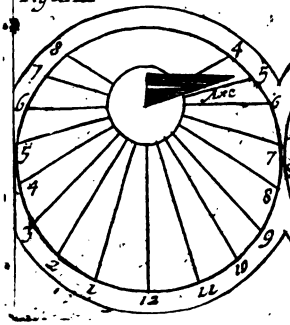


Fig xliii

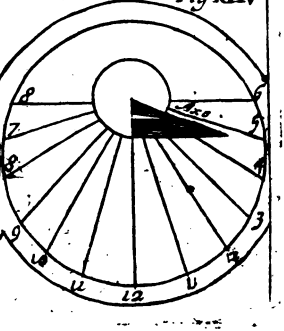


Inclinez a l'horizon de 60 d.

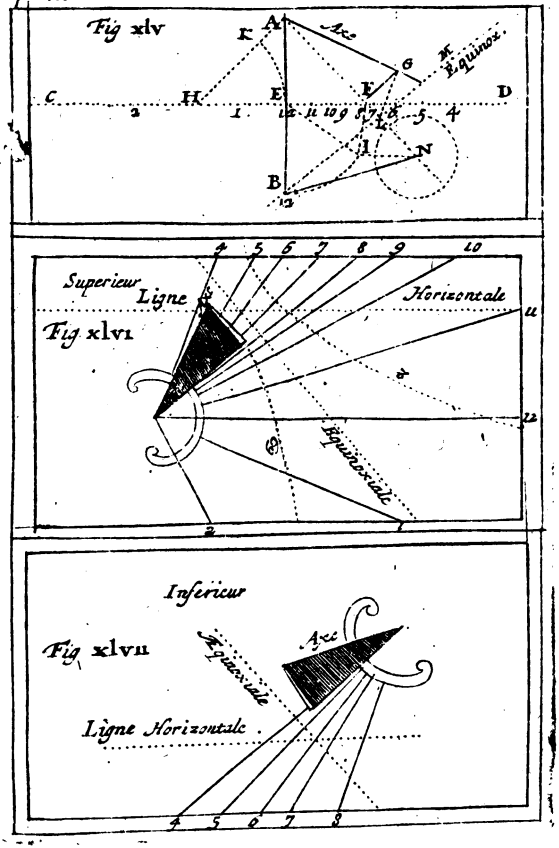
Fig xliv Sup.s vers le Nord



Inf.s vers le Sud Fig xlv



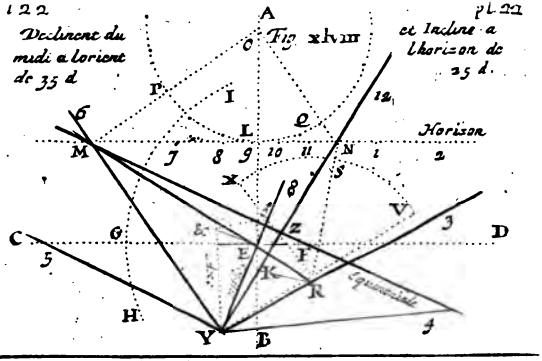
pl. 21. Declinant de l'horizon de 33. d. oriental



Declinent du midi a lorient de 35 d.

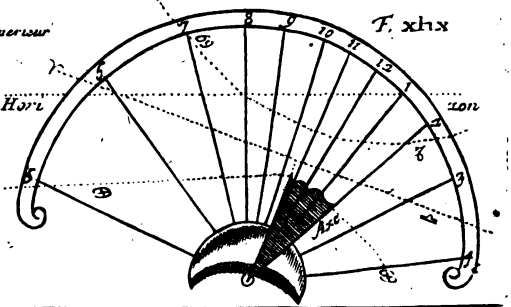
Fig. xlviii

et Incline a lhorizon de 25 d.



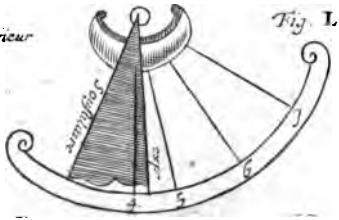
Superieur

F. xlix



Inferieur

Fig. L.



TABLES des ombres verses pour les hauteurs du Soleil à chasque heure du jour

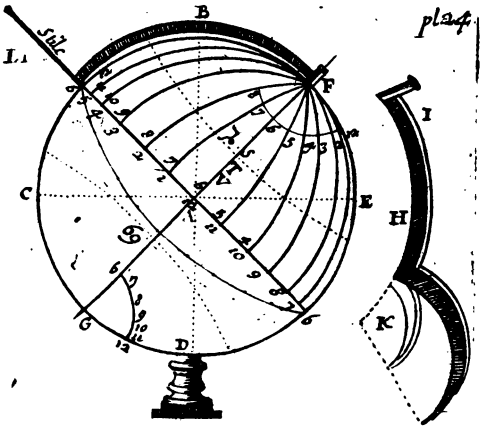
Pour l'eleuation du Pole 42 degrez

heures apres midy	12	1	2	3	4	5	6	7	Midy
		11	10	9	8	7		5	
Signes	P.M	P.M	P.M	P.M	P.M	P.M	P.M	P.M	P.M
♋	35.52	29.14	19.57	13.33	9.11	5.56	3.19	1.11	
♌	30.0	25.29	18.13	12.37	8.33	5.25	2.51	0.37	♓
♍	20.22	18.20	14.13	10.13	6.53	4.5	1.37	0	♉
♎	13.20	12.22	10.6	7.25	4.48	2.21	0		♈
♏	8.53	8.19	6.53	4.57	2.52	0.40	0		♓
♐	6.17	5.55	4.49	3.15	1.25	0			♒
	3.28	5.6	4.6	2.39	0.53	0			♉

Signes		Pour	les	44	degrez			Signes
♋	32.6	27.4	19.14	13.21	9.10	6.1	3.28	1.17	
♌	27.12	23.40	17.29	12.13	8.29	5.28	2.58	0.52	♓
♍	18.50	17.9	13.34	9.45	6.46	4.4	1.41	0	♉
♎	12.26	12.0	9.13	6.56	4.38	2.16	0		♈
♏	8.15	7.45	6.26	4.28	2.38	0.32	0		♓
♐	5.48	5.26	4.24	2.46	1.11	0			♒
	4.58	4.38	3.42	2.9	0.38	0			♉

Signes		Pour	les	46	degrez				
♋	28.58	23.6	18.28	13.6	9.7	6.4	3.36	1.28	
♌	24.44	22.5	14.30	12.5	8.25	5.30	3.5	0.58	♓
♍	17.28	16.3	12.36	9.16	6.38	4.3	1.44	0	♉
♎	11.35	10.52	9.2	6.46	4.27	2.11	0		♈
♏	7.39	7.11	5.59	4.19	2.25	0.24	0		♓
♐	5.19	4.57	4.0	2.37	0.56	0			♒
	4.29	4.11	3.19	1.59	0.23	0			♉

Fig. I.



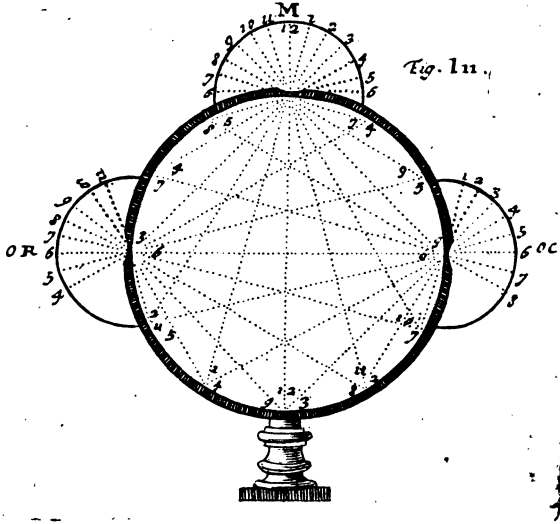


Fig. II.

Inferieur

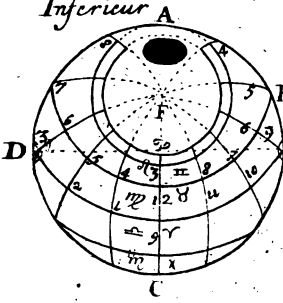


Fig LIII

Superieur

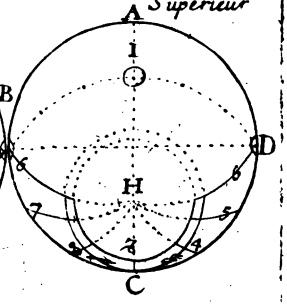


Fig LIIII

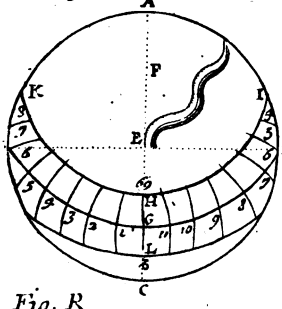


Fig. LV

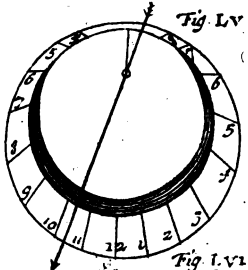


Fig. LVI

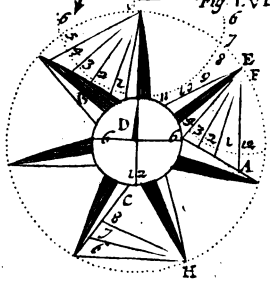
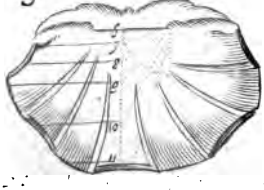
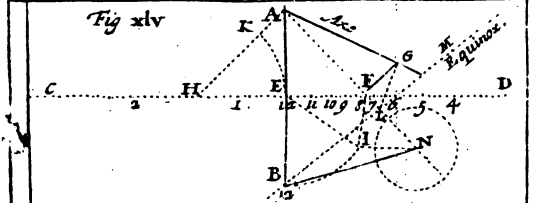


Fig. R



pl. 21. Declinant de l'horizon de 55. d. oriental

Fig xlv



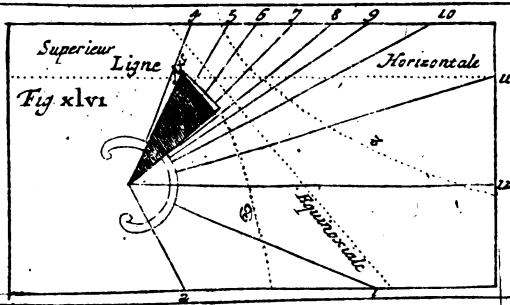
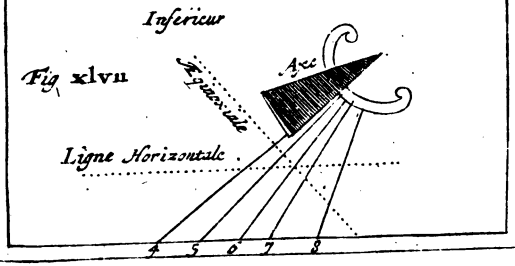


Fig xlvi

Fig xlvii

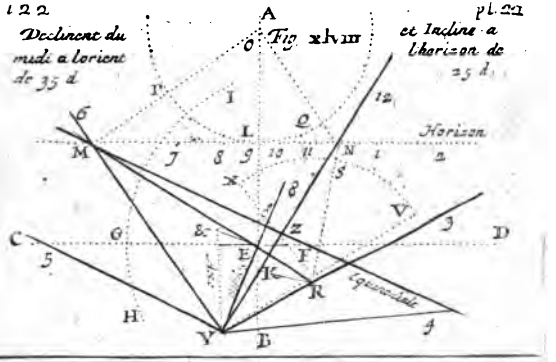


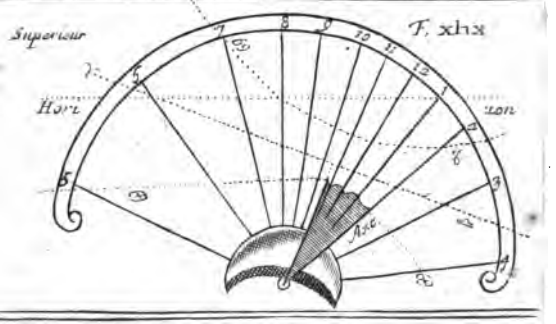
Declinant du midi a lorient de 35 d.

A

Fig. xlviii

et Incline a l'horizon de 25 d.





Inferieur

Fig. L.

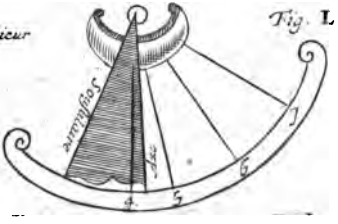


fig. P

pl. 29

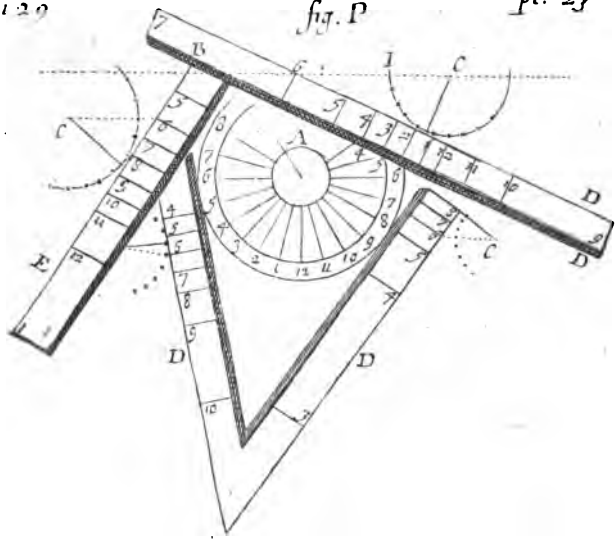


fig. Q

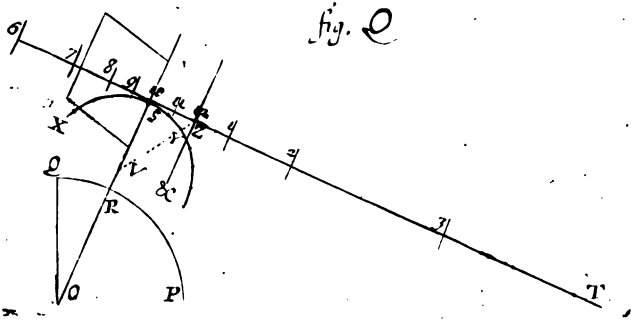


Fig. I.

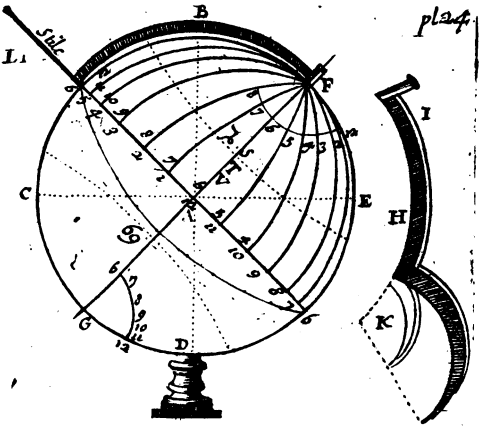


Fig. II.

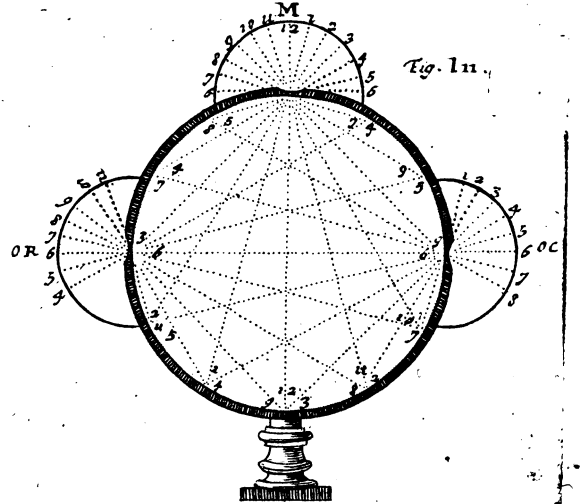
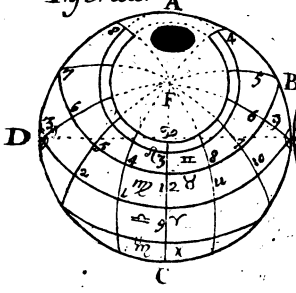


Fig LIII

Inferieur



Superieur

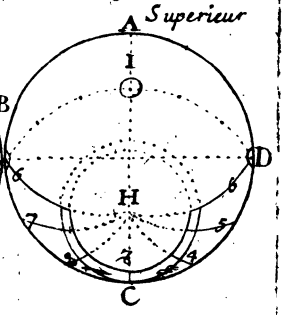


Fig LIIII

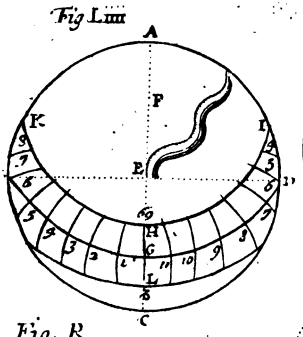


Fig. LV

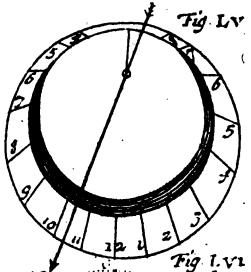


Fig. LVI

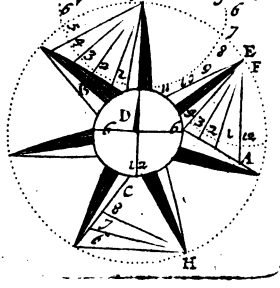


Fig. R

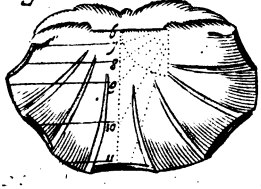


Fig. 8.

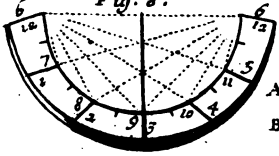


Fig. Lviii

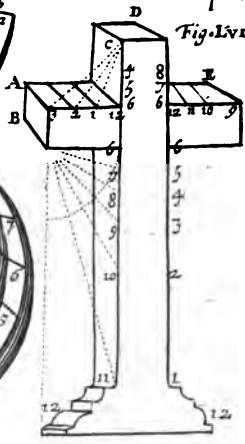


Fig. Lvii

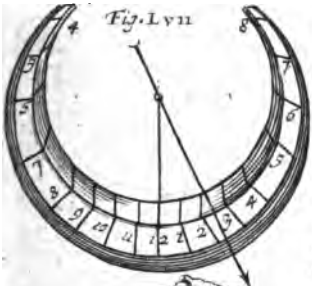
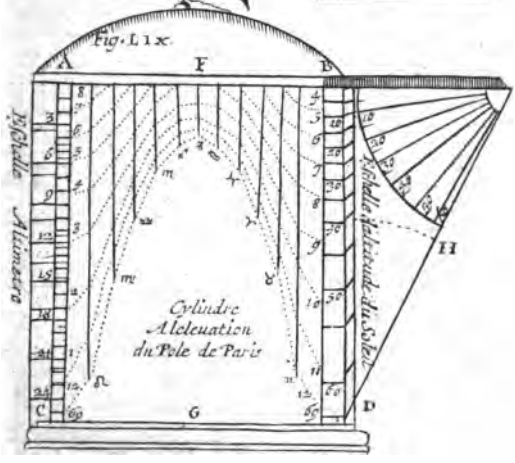


Fig. Lix.



TABLES Contenans les hauteurs du soleil a chasque heure du jour pour les eleuations du Pole pour les 42 degrez.

pl. 27

heures Apres deuant	12	1	2	3	4	5	6	7	Midi
		11	10	9	8	7	6	5	
Signes	D.M	D.M	D.M	D.M	D.M	D.M	D.M	D.M	
♋	71.30	67.41	58.59	48.29	37.25	26.18	15.28	5.11	Signes
♌	68.12	64.47	56.37	46.25	35.27	24.19	13.22	2.55	♊
♍	59.30	56.48	49.49	40.25	29.50	18.47	7.40	0	♉
♎	48.0	45.52	40.4	31.42	21.49	11.5	0.	0	♈
♏	36.30	34.45	29.49	22.26	13.20	3.9	0		♓
♐	27.48	26.14	21.52	15.10	6.44	0			♒
	24.30	23.3	18.52	12.25	4.14	0			♑
Signes	pour les 44 degrez.								
♋	69.30	66.5	58.2	48.2	37.22	26.36	16.5	6.6	Signes
♌	66.12	63.7	55.32	45.50	35.16	24.30	13.53	3.44	♊
♍	57.30	55.1	48.30	39.34	29.24	18.43	7.58	0	♉
♎	46.0	44.1	38.31	30.34	21.5	10.44	0	0	♈
♏	34.30	32.51	28.10	21.6	12.21	2.31	0		♓
♐	25.48	24.21	20.10	13.44	5.36	0			♒
	22.30	21.7	17.7	10.55	3.2	0			♑
Signes	pour les 46 degrez								
♋	67.30	64.27	56.59	47.30	37.15	26.51	16.40	7.0	Signes
♌	64.12	61.29	54.23	45.11	35.3	24.39	14.63	4.34	♊
♍	55.30	53.17	47.8	38.40	28.56	18.38	8.15	0	♉
♎	44.0	42.2	36.50	29.25	20.19	10.21	0	0	♈
♏	32.30	30.56	26.30	19.45	11.22	1.53	0		♓
♐	23.40	22.25	18.26	12.16	4.27	0			♒
	20.30	19.11	15.27	9.25	1.49	0			♑

TABLES Contenans les hauteurs du Soleil a chasque heure du jour pour les éleuations du Pole. Pour 48. degrez

pl. 28

heures apres deuant	12	1	2	3	4	5	6	7	8	Matin
		11	10	9	8	7		5	4	
Signes	D. M	D. M	D. M	D. M	D. M	D. M	D. M	D. M	Signes	
♑	65. 30	62. 45	55. 52	46. 59	37. 6	27. 4	17. 14	8. 57		
♌	62. 12	59. 41	53. 10	44. 29	34. 47	24. 27	14. 32	5. 24	♊	
♍	53. 30	51. 24	45. 44	37. 43	28. 26	18. 32	8. 31	0	♉	
♎	42. 0	40. 15	35. 23	28. 18	20. 37	9. 58	0		♈	
♏	30. 30	29. 2	24. 49	18. 23	10. 21	1. 14	0		♓	
♐	21. 48	20. 29	16. 42	10. 48	3. 17	0			♒	
	18. 30	17. 14	13. 36	7. 54	0. 36	0			♑	

Signes	Pour les 50 degrez								Signes
♑	67. 30	61. 2	54. 41	46. 43	36. 53	27. 16	17. 47	8. 48	0. 39	
♌	60. 12	57. 55	51. 54	43. 43	34. 29	24. 33	15. 20	6. 13	♊	
♍	51. 30	49. 54	44. 17	36. 49	27. 53	18. 29	8. 47	0.	♉	
♎	40. 0	38. 23	33. 49	27. 2	18. 45	9. 35	0		♈	
♏	28. 30	27. 7	23. 8	17. 1	9. 20	0. 35	0		♓	
♐	19. 48	18. 59	14. 57	9. 20	2. 8	0			♒	
	16. 30	15. 18	11. 50	6. 24	0				♑	

Signes	Pour les 52 degrez								Signes
♑	61. 30	59. 16	53. 26	45. 31	36. 37	27. 25	18. 19	9. 41	1. 5	
♌	58. 12	56. 7	50. 35	42. 54	34. 8	24. 56	15. 47	7. 2	♊	
♍	49. 30	47. 43	42. 49	35. 43	27. 18	18. 15	9. 2	0. 3	♉	
♎	38. 0	36. 29	32. 13	25. 48	17. 56	9. 10	0	0	♈	
♏	26. 30	25. 11	21. 26	15. 38	0	0			♓	
♐	17. 48	16. 37	13. 12	7. 51	0				♒	
	14. 30	13. 12	10. 4	0					♑	

TABLES des ombres verses pour les hauteurs du soleil à chasque heure du jour Pour l'eleuation du Pole 42 degrez

pl. 29

heures apres devant	12	1 / 11	2 / 10	3 / 9	4 / 8	5 / 7	6	7 / 5	Mid.
Signes	P.M	P.M	P.M	P.M	P.M	P.M	P.M	P.M	P.M
♑	35.52	29.14	19.57	13.33	9.11	5.56	3.19	1.11	
♌	30.0	25.29	18.13	12.37	8.33	5.25	2.51	0.37	♊
♍	20.22	18.20	14.13	10.13	6.53	4.5	1.37	0	♉
♒	13.20	12.22	10.6	7.25	4.48	2.21	0		♈
♏	8.53	8.19	6.53	4.57	2.52	0.40	0		♓
♐	6.17	5.55	4.49	3.15	1.25	0			♒
	3.28	5.6	4.6	2.39	0.53	0			♑

Signes	Pour les 44 degrez								Signes
♑	32.6	27.4	19.14	13.21	9.10	6.2	3.28	1.17	
♌	27.12	23.40	17.29	12.13	8.29	5.28	2.58	0.52	♊
♍	18.50	17.9	13.34	9.45	6.46	4.4	1.41	0	♉
♒	12.26	12.0	9.13	6.56	4.38	2.16	0		♈
♏	8.15	7.45	6.26	4.28	2.38	0.32	0		♓
♐	5.48	5.26	4.24	2.46	1.11	0			♒
	4.58	4.38	3.42	2.9	0.38	0			♑

Signes	Pour les 46 degrez								
♑	28.58	25.6	18.28	13.6	9.7	6.4	3.36	1.28	
♌	24.49	22.5	14.30	12.5	8.25	5.30	3.5	0.58	♊
♍	17.28	16.3	12.56	9.16	6.38	4.3	1.44	0	♉
♒	11.35	10.52	9.2	6.46	4.27	2.11	0		♈
♏	7.39	7.11	5.59	4.19	2.25	0.24	0		♓
♐	5.13	4.57	4.0	2.37	0.56	0			♒
	4.29	4.11	3.19	1.59	0.23	0			♑

TABLES des ombres versées pour les hauteurs du soleil à chasque heure du jour pour l'elevation du Pole. 48 degrez

pl. 30

heure apres devant	12	1 / 11	2 / 10	3 / 9	4 / 8	5 / 7	6	7 / 5	Midi
Signes	P.M	P.M	P.M	P.M	P.M	P.M	P.M	P.M	P.M
♑	26.20	23.18	17.92	12.49	9.5	6.8	3.43	1.53	
♌	22.46	20.31	16.1	11.47	8.20	5.32	3.11	1.8	♓
♍	16.13	15.2	12.19	9.17	6.30	4.1	1.48	0	♉
♎	10.48	10.10	8.32	6.28	4.16	2.7	0		♈
♏	7.4	6.40	5.32	3.39	2.11	0.15	0		♒
♐	4.48	4.29	3.36	2.17	0.41	0			♎
	4.1	3.43	2.59	1.40	0.8	0			♑

Signes	Tour les 50 degrez								Signes
♑	24.4	21.41	16.56	12.32	9.0	6.11	3.51	1.51	
♌	20.57	19.9	15.18	11.23	6.21	5.34	3.17	1.18	♓
♍	15.5	14.5	11.42	8.57	4.4	4.0	1.51	0	♉
♎	10.4	9.30	8.2	6.7	1.55	2.2	0		♈
♏	6.21	6.9	5.8	3.40	1.27	0.7	0		♒
♐	4.19	4.2	3.12	1.58	0	0			♎
	3.35	3.17	2.31	1.21	0				♑

Signes	Pour les 52 degrez								Signes
♑	22.6	20.11	16.11	12.13	8.55	6.13	3.58	1.50	0.23
♌	19.21	17.52	14.36	11.9	8.8	5.35	3.23	1.29	♓
♍	14.3	13.12	11.7	8.33	6.12	3.57	1.34	0.13	♉
♎	9.23	8.52	7.37	5.48	3.53	2.56	0	0	♈
♏	5.59	5.39	4.43	3.21	0	0			♓
♐	3.51	3.35	2.49	1.39	0				♒
	3.6	2.49	2.8	0					♑

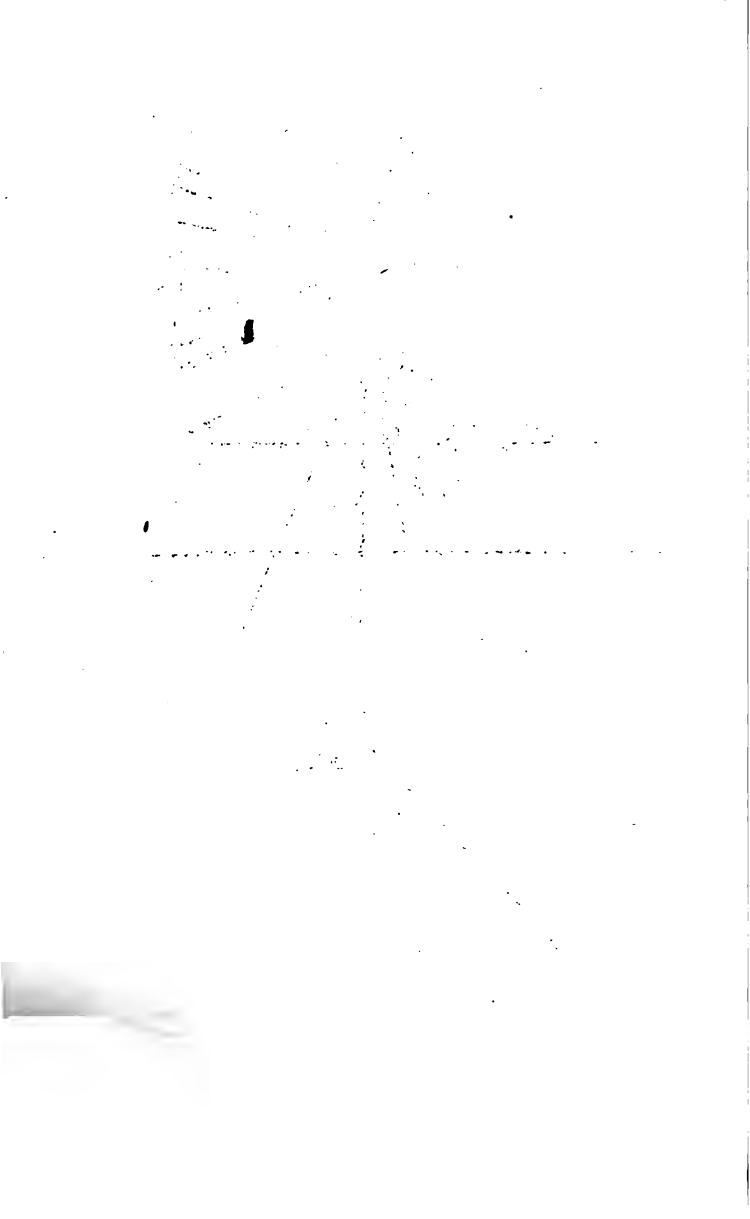


Fig. 8.

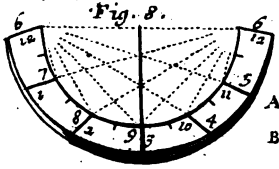


Fig. Lvm

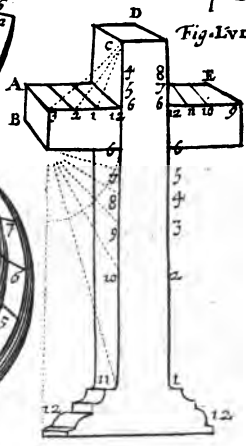


Fig. Lvn

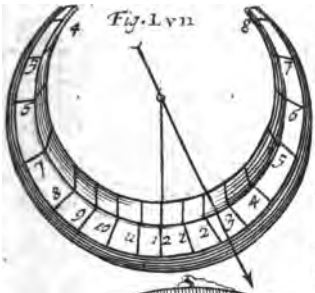
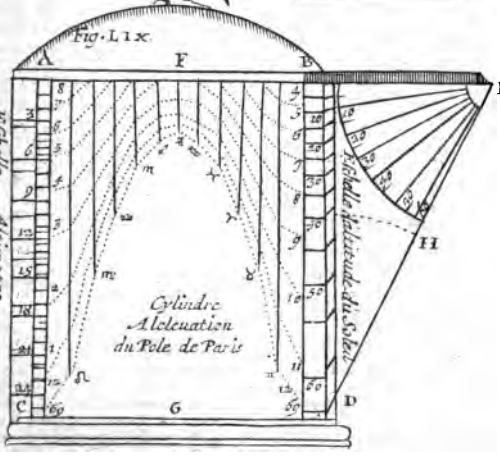


Fig. Lix



TABLES Contenans les hauteurs du soleil a chasque heure du jour pour les eleuations du Pole pour les 42 degrez. pl. 27

heures Apres deuant	12	1 / 11	2 / 10	3 / 9	4 / 8	5 / 7	6 / 6	7 / 5	Midi
Signes	D. M	D. M	D. M	D. M	D. M	D. M	D. M	D. M	
69	71.30	67.41	58.59	48.29	37.25	26.18	15.28	5.11	Signes
♌	68.12	64.47	56.37	46.25	35.27	24.19	13.22	2.55	♊
♍	59.30	56.48	49.49	40.25	29.50	18.47	7.40	0	♉
♎	48.0	45.52	40.4	31.42	21.49	11.5	0.	0	♈
♏	36.30	34.45	29.49	22.26	13.20	3.9	0		♓
♐	27.48	26.14	21.52	15.10	6.44	0			♒
	24.30	23.3	18.52	12.25	4.14	0			♑

Signes	pour les 44 degrez.								
69	69.30	66.5	58.2	48.2	37.22	26.36	16.5	6.6	Signes
♌	66.12	63.7	55.32	45.50	35.16	24.30	13.53	3.44	♊
♍	57.30	55.1	48.30	39.34	29.24	18.43	7.58	0	♉
♎	46.0	44.1	38.31	30.34	21.5	10.44	0	0	♈
♏	34.30	32.51	28.10	21.6	12.21	2.31	0		♓
♐	25.48	24.21	20.10	13.44	5.36	0			♒
	22.30	21.7	17.7	10.55	3.2	0			♑

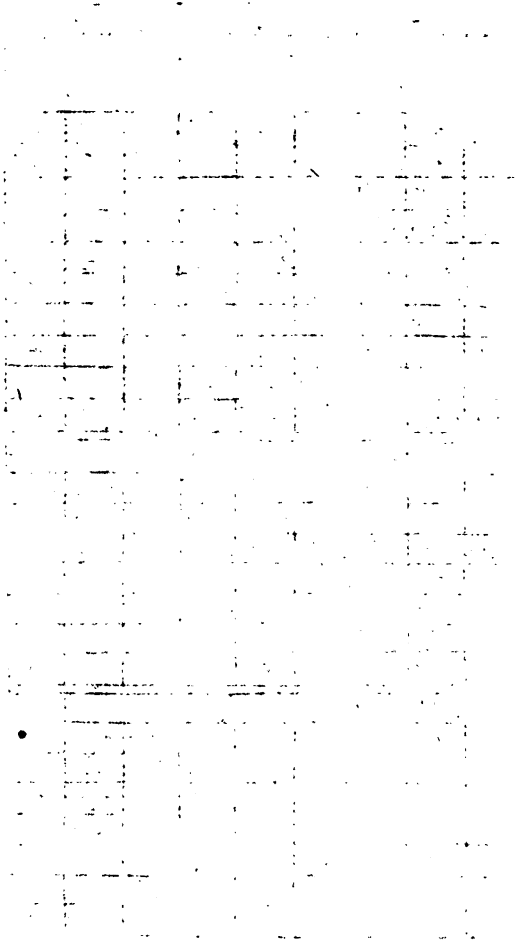
Signes	pour les 46 degrez								
69	67.30	64.27	56.59	47.30	37.15	26.51	16.40	7.0	Signes
♌	64.12	61.29	54.23	45.11	35.3	24.39	14.63	4.34	♊
♍	55.30	53.17	47.8	38.40	28.56	18.38	8.15	0	♉
♎	44.0	42.2	36.50	29.25	20.19	10.21	0	0	♈
♏	32.30	30.56	26.30	19.45	11.22	1.53	0		♓
♐	23.40	22.25	18.26	12.16	4.27	0			♒
	20.30	19.11	15.27	9.23	1.41	0			♑

TABLES Contenans les hauteurs du Soleil a chasque heure du jour pour les éleuations du Pole. Pour 48. degrez

heures apres deuant	12	1 / 11	2 / 10	3 / 9	4 / 8	5 / 7	6	7 / 5	8 / 4	Mezz.
Signes	D.M	D.M	D.M	D.M	D.M	D.M	D.M	D.M	Signes	
♑	65.30	62.45	55.52	46.54	37.6	27.4	17.14	8.57		
♌	62.12	59.41	53.10	44.29	34.47	24.47	14.52	5.24	♓	
♍	53.30	51.24	47.44	37.43	28.26	18.32	8.31	0	♉	
♎	42.0	40.16	35.23	28.18	20.33	9.58	0		♈	
♏	30.30	29.2	24.39	18.23	10.21	1.12	0		♓	
♐	21.48	20.29	16.42	10.48	3.17	0			♒	
	16.30	17.14	13.36	7.54	0.36	0			♑	

Signes	Pour les 50 degrez								Signes
♑	63.30	61.2	54.21	46.43	36.55	27.16	17.47	8.48	0.39	
♌	60.12	57.55	51.54	43.13	34.29	24.55	15.20	6.15	♓	
♍	51.30	49.54	44.17	36.39	27.53	18.29	8.47	0.	♉	
♎	40.0	38.23	33.49	27.2	18.45	9.35	0		♈	
♏	28.30	27.7	23.8	17.1	9.20	0.35	0		♓	
♐	19.48	18.33	14.57	9.20	2.8	0			♒	
	16.30	15.18	11.50	6.24	0				♑	

Signes	Pour les 52 degrez								Signes
♑	61.30	59.16	53.26	45.31	36.37	27.25	18.19	9.41	1.5	
♌	58.12	56.7	50.35	42.54	34.8	24.56	15.47	7.2	♓	
♍	49.30	47.47	42.49	35.43	27.18	18.15	9.2	0.3	♉	
♎	38.0	36.29	32.13	25.48	17.56	9.10	0	0	♈	
♏	26.30	25.11	21.26	15.38	0	0			♓	
♐	17.48	16.37	13.12	7.51	0				♒	
	14.30	13.12	10.4	0					♑	



TABLES des ombres verses pour les hauteurs du Solcil à chasque heure du jour Pour l'elcuation du Pole 42 degrez pl. 29

heures apres midi	12	1	2	3	4	5	6	7	Mid.
		11	10	9	8	7		5	
Signes	P.M	P.M	P.M	P.M	P.M	P.M	P.M	P.M	P.M
♑	35.52	29.14	19.57	13.33	9.11	5.56	3.19	1.11	
♌	30.0	25.29	18.13	12.37	8.33	5.25	2.51	0.37	♓
♍	20.22	18.20	14.13	10.13	6.53	4.5	1.37	0	♉
♒	13.20	12.22	10.6	7.25	4.48	2.21	0		♈
♏	8.53	8.19	6.53	4.57	2.52	0.40	0		♐
♐	6.17	5.55	4.55	3.15	1.25	0			♒
	3.28	5.6	4.6	2.39	0.53	0			♑

Signes		Pour les 44 degrez							Signes
♑	32.6	27.4	19.14	13.21	9.10	6.1	3.28	1.17	
♌	27.12	23.40	17.29	12.13	8.29	5.28	2.58	0.52	♓
♍	18.50	17.9	13.34	9.45	6.46	4.4	1.41	0	♉
♒	12.26	12.0	9.13	6.56	4.38	2.16	0		♈
♏	8.15	7.45	6.26	4.29	2.38	0.32	0		♐
♐	5.48	5.26	4.24	2.46	1.11	0			♒
	4.58	4.38	3.42	2.9	0.38	0			♑

Signes		Pour les 46 degrez							
♑	28.55	25.6	18.28	13.6	9.7	6.4	3.36	1.28	
♌	24.49	22.5	14.30	12.5	8.25	5.30	3.5	0.58	♓
♍	17.28	16.3	12.56	9.16	6.38	4.3	1.44	0	♉
♒	11.35	10.52	9.2	6.46	4.27	2.11	0		♈
♏	7.39	7.11	5.59	4.19	2.25	0.24	0		♐
♐	5.18	4.57	4.0	2.37	0.56	0			♒
	4.29	4.11	3.19	1.59	0.23	0			♑

TABLES des ombres verſſes pour les hauteurs du ſoleil à chaſque heure du jour pour leleuation du Polc. 48 degrez

pl. 30

heure apres leuant	12	1	2	3	4	5	6	7	Midi
		11	10	9	8	7		5	
Signes	P.M	P.M	P.M	P.M	P.M	P.M	P.M	P.M	P.M
♑	26.20	23.18	17.92	12.99	9.5	6.8	3.43	1.53	
♌	22.46	20.31	16.1	11.47	8.20	5.32	3.11	1.8	♊
♍	16.13	15.2	12.19	9.17	6.30	4.1	1.48	0	♉
♎	10.48	10.10	8.32	6.28	4.16	2.7	0		♈
♏	7.4	6.41	5.32	3.39	2.11	0.15	0		♓
♐	4.48	4.29	3.36	2.17	0.41	0			♒
	4.1	3.43	2.59	2.9	0.8	0			♑

Signes	Tour les 50 degrez								Signes
♑	29.4	24.41	18.56	12.32	9.0	6.11	3.52	1.54	
♌	20.57	19.9	15.18	11.23	6.21	5.34	3.17	1.18	♊
♍	15.5	14.5	11.42	8.57	6.4	4.0	1.51	0	♉
♎	10.4	9.30	8.2	6.7	1.55	2.2	0		♈
♏	6.21	6.9	5.8	3.40	1.27	0.7	0		♓
♐	4.19	4.2	3.12	1.58	0	0			♒
	3.33	3.17	2.31	1.21	0				♑

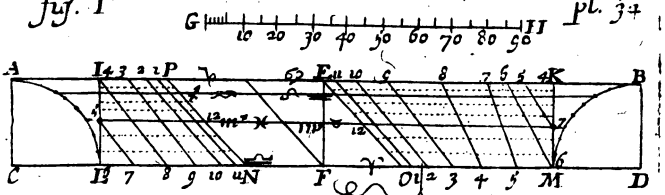
Signes	Pour les 52 degrez								Signes
♑	22.6	20.11	16.11	12.13	8.55	6.13	3.58	1.50	0.23
♌	19.21	17.52	14.36	11.9	8.8	5.35	3.23	1.29	♊
♍	14.3	13.12	11.7	8.33	6.12	3.57	1.54	0.13	♉
♎	9.23	8.52	7.37	5.48	3.53	1.56	0	0	♈
♏	5.59	5.39	4.43	3.21	0	0			♓
♐	3.51	3.35	2.49	1.39	0				♒
	3.6	2.49	2.8	0					♑

Tables des hauteurs du Soleil & des Ombres verses Pour les eleuations du Pole de Paris 48 d. 45 m.

heures apres deuãt		12	1 11	2 10	3 9	4 8	5 7	6	7 5	Midi
	Decr.	D. M.	D. M.	D. M.	D. M.	D. M.	D. M.	D. M.	D. M.	
Sig.	omb	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	P. M.	
30	♋	64.41	62.11	55.28	46.41	37.2	27.8	17.24	8.23	Sign
	omb	25.27	22.45	17.25	12.43	9.4	6.8	3.46	1.48	Verse
20	10	64.30	61.50	55.11	46.26	36.52	26.44	17.8	8.0	
		25.7	22.20	17.14	12.36	8.58	6.4	3.42	1.41	
10	20	63.20	60.47	54.14	45.57	35.0	25.59	16.20	7.7	
		23.57	21.28	16.30	12.16	8.42	5.51	3.31	1.30	
♌	♌	61.32	59.5	52.45	44.13	34.41	24.49	15.1	5.31	
	omb	22.9	20.2	15.47	11.42	8.19	5.33	3.13	1.10	
20	10	59.7	56.46	50.44	42.2	33.33	23.11	13.2	3.54	
		20.4	18.21	14.40	10.56	7.47	5.6	2.49	0.49	
10	20	56.10	54.1	48.12	40.5	30.47	20.45	11.5	1.28	
		17.55	16.32	13.25	10.5	7.9	4.34	2.21	0.20	
♍	♍	52.50	51.7	45.30	37.32	28.10	18.30	8.30	0.45	
	omb	15.48	14.45	12.6	9.10	6.27	4.0	1.49	0.7	
20	10	49.6	47.17	41.58	34.27	25.25	15.1	5.9	0	
		13.55	12.59	10.47	8.13	5.42	3.22	1.14	0	
10	20	45.18	43.30	38.29	31.11	22.23	12.45	2.33	0.	
		12.8	11.23	9.32	7.18	4.57	2.43	0.38	0	
♎	♎	42.15	40.38	34.52	27.50	19.17	9.45	0.0	0	
	omb	10.31	9.56	8.22	6.20	4.12	2.4	0.41	0	
20	10	37.26	35.46	31.15	24.26	16.50	6.41	0		
		9.15	8.38	7.17	5.27	3.27	1.25	0		
10	20	33.36	31.59	27.38	21.7	13.0	3.36	0		
		7.57	7.30	6.17	4.38	2.46	0.47	0		
♏	♏	29.50	28.13	24.22	18.10	10.1	1.8	0		
	omb	6.58	6.23	5.24	3.55	2.20	0.11	0		
20	10	26.28	25.7	22.3	15.2	7.2	0			
		5.59	5.37	4.51	3.25	1.32	0			
10	20	23.32	22.24	18.22	12.25	4.50	0			
		5.14	4.56	3.59	2.38	1.1	0			
♐	♐	21.8	20.10	16.8	10.35	2.34	0			
	omb	4.38	4.20	3.17	2.11	0.37	0			
20	10	19.	18.5	14.24	8.41	1.16	0			
		4.17	3.55	3.5	1.50	0.18	0			
10	20	18.13	16.58	13.20	7.42	0.2	0			
		3.57	3.40	2.52	1.38	0.7	0			
♑	30	17.45	16.33	13.0	7.24	0				
	omb	3.50	3.34	2.46	1.33	0				

fig. T

pl. 34



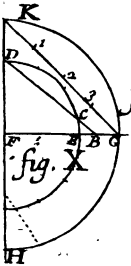
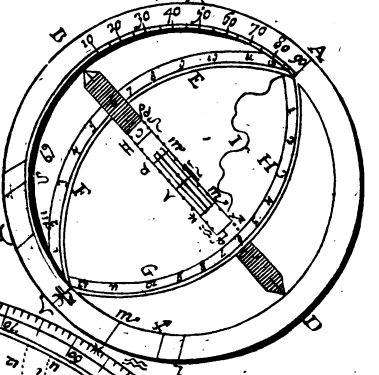


fig. V

fig. X



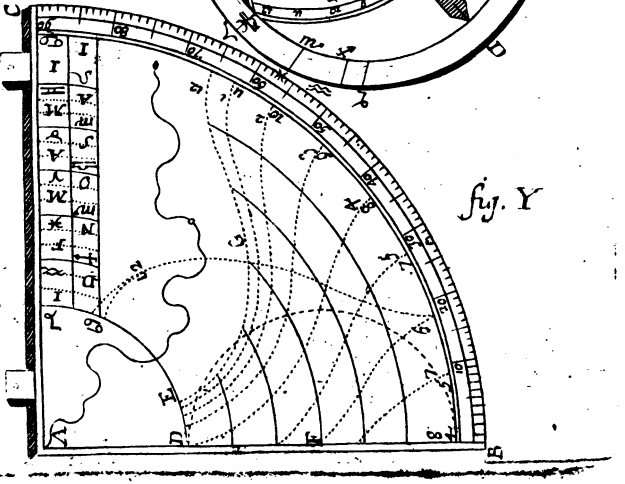
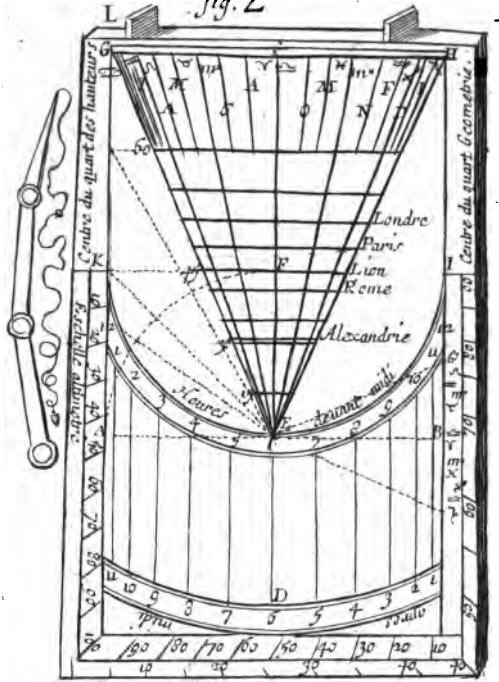


fig. Y

fig. Z


Centre du quart des hauteurs
Centre du quart Geometrie
Londre
Paris
Lion
Rome
Alexandrie
Heures
devant midi
Echelle altimetre

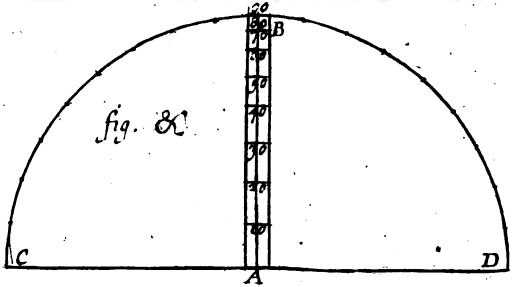


fig. &
A
B
C
D

pl. 34

fig. montrant à remplir le cercle

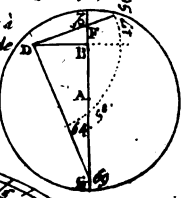


fig. 1x

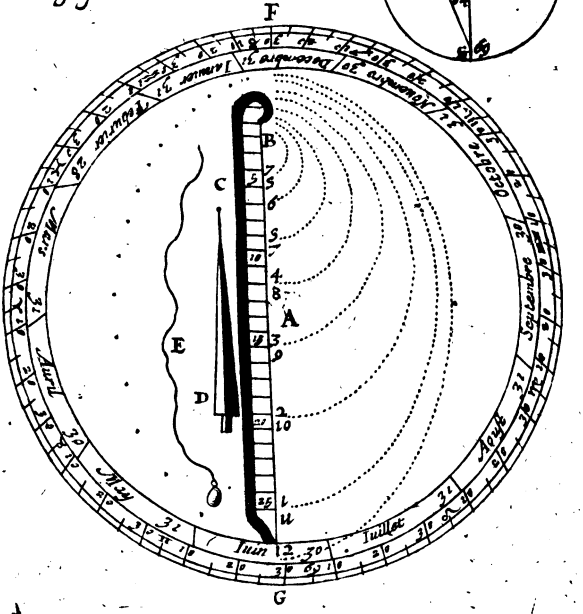
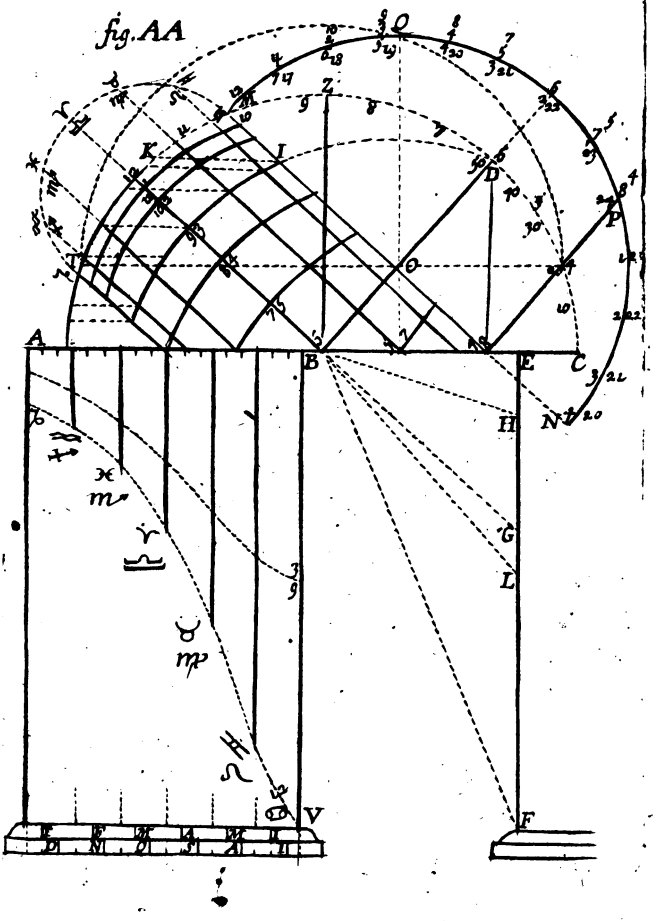
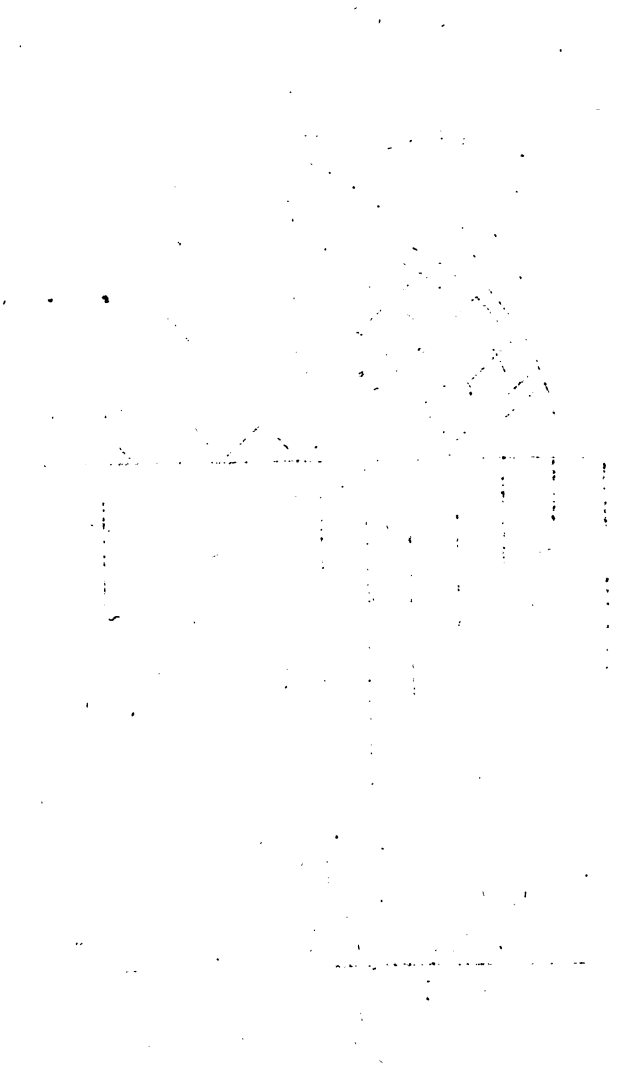


fig. AA





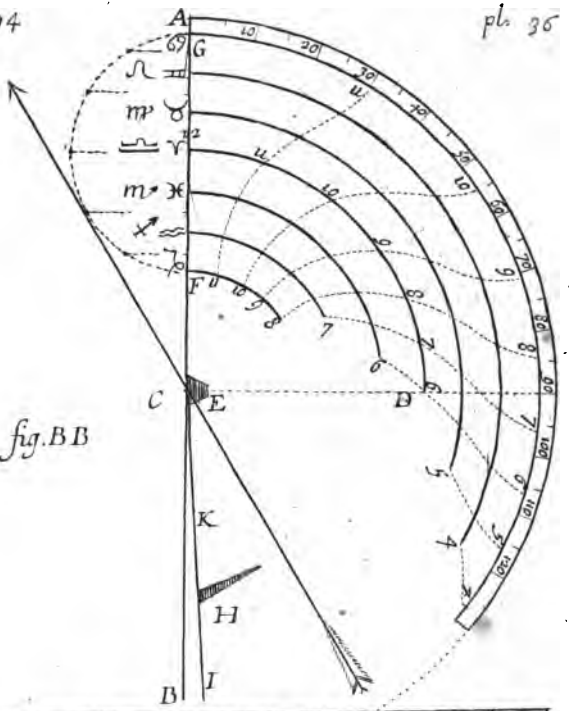


fig. BB

Heu.	deuant / aprés	midy	u 1	10 2	9 3	8 4	7 5	6	5 7	4 6
Degrez.		minut.	D. M	D. M	D. M	D. M	D. M	D. M	D. M	D. M
Signes du Zodiaque		♋	30. 34	54. 1	72. 0	84. 12	95. 31	106. 2	116. 30	127. 29
	♓	♌	28. 13	50. 50	67. 51	81. 20	92. 53	103. 39	112. 49	119. 5
	♈	♍	23. 39	44. 6	60. 43	74. 27	86. 20	96. 40	105. 15	0
	♉	♎	19. 38	37. 33	53. 0	66. 34	78. 37	90. 0	0	
	♊	♏	16. 45	32. 30	45. 45	59. 30	71. 13	75. 0		
	♒	♐	14. 54	29. 14	42. 21	54. 28	60. 18	0		
	♑		14. 20	28. 44	40. 52	52. 36	0			

TABLES des ombres verſſes pour les hauteurs du ſoleil à chaſque heure du jour pour l'eleuation du Pole. 48 degrez

pl. 30

heure apres leuant	12	1 / 11	2 / 10	3 / 9	4 / 8	5 / 7	6	7 / 5	Midi
Signes	P.M	P.M	P.M	P.M	P.M	P.M	P.M	P.M	P.M
♋	26.20	23.18	17.92	12.99	9.5	6.8	3.43	1.53	
♌	22.96	20.31	16.1	11.47	8.20	5.32	3.11	1.8	♊
♍	16.13	15.2	12.19	9.17	6.30	4.1	1.48	0	♉
♎	10.48	10.10	8.32	6.28	4.16	2.7	0		♈
♏	7.4	6.40	5.32	3.39	2.11	0.15	0		♓
♐	4.48	4.29	3.36	2.17	0.41	0			♒
	4.1	3.43	2.59	1.40	0.8	0			♑

Signes	Tour les 50 degrez								Signes
♋	29.4	24.41	18.56	12.32	9.0	6.11	3.52	1.54	
♌	20.57	19.9	15.18	11.23	6.21	5.34	3.17	1.18	♊
♍	15.5	14.5	11.42	8.57	6.4	4.0	1.51	0	♉
♎	10.4	9.30	8.2	6.7	1.55	2.2	0		♈
♏	6.21	6.9	5.8	3.40	1.27	0.7	0		♓
♐	4.19	4.2	3.12	1.58	0	0			♒
	3.33	3.17	2.31	1.21	0				♑

Signes	Pour les 52 degrez								Signes
♋	22.6	20.11	16.11	12.13	8.55	6.13	3.58	1.50	0.23
♌	19.21	17.52	14.36	11.9	8.8	5.35	3.23	1.29	♊
♍	14.3	13.12	11.7	8.33	6.12	3.57	1.34	0.13	♉
♎	9.23	8.52	7.37	5.48	3.53	1.56	0	0	♈
♏	5.59	5.39	4.43	3.21	0	0			♓
♐	3.51	3.35	2.42	1.39	0				♒
	3.6	2.49	2.8	0					♑

Tables des hauteurs du Soleil & des Ombres verses
Pour les eleuations du Pole de Paris 48 d. 45

heures apres deuãt		12	1 / 11	2 / 10	3 / 9	4 / 8	5 / 7	6	7 / 5	Aſid.
	☽ corr.	D.M	D.M	D.M	D.M	D.M	D.M	D.M	D.M	
Sig.	omb	P.M	P.M	P.M	P.M	P.M	P.M	P.M	P.M	
30	♋	64.41	62.11	55.28	46.41	37.2	27.8	17.24	8.23	Signe
	omb	25.29	22.45	17.25	12.43	9.4	6.8	3.46	1.46	Verſe
20	10	64.30	61.50	55.11	46.26	36.52	26.44	17.8	8.0	
		25.7	22.20	17.14	12.36	8.58	6.4	3.42	1.41	
10	20	63.20	60.47	54.14	45.37	35.0	25.59	16.20	7.7	
		23.57	21.28	16.30	12.16	8.42	5.51	3.31	1.30	
♌	♌	61.32	59.5	52.45	44.13	34.41	24.49	15.1	5.31	
	omb	22.9	20.2	15.47	11.42	8.19	5.33	3.13	1.10	
20	10	59.7	56.46	50.44	42.2	33.33	23.11	13.2	3.54	
		20.4	18.21	14.40	10.56	7.47	5.6	2.49	0.49	
10	20	56.10	54.1	48.12	40.5	30.47	20.45	11.5	1.28	
		17.55	16.32	13.25	10.5	7.9	4.34	2.21	0.20	
♉	♍	52.50	51.7	45.39	37.32	28.16	18.30	8.35	0.45	
	omb	15.48	14.45	12.5	9.10	6.27	4.0	1.49	0.7	
20	10	49.6	47.17	41.58	34.27	25.25	15.1	5.9	0	
		13.53	12.59	10.47	8.13	5.42	3.22	1.14	0	
10	20	45.18	43.30	38.29	31.11	22.25	12.45	2.33	0.	
		12.8	11.23	9.32	7.18	4.57	2.43	0.38	0	
♈	♎	42.15	39.38	34.52	27.50	19.17	9.45	0.0	0	
	omb	10.31	9.56	8.22	6.20	4.12	2.4	0.41	0	
20	10	37.26	35.46	31.15	24.28	16.50	6.41	0		
		9.15	8.38	7.17	5.27	3.27	1.25	0		
10	20	33.30	31.59	27.38	21.7	13.0	3.36	0		
		7.57	7.30	6.17	4.38	2.46	0.47	0		
♓	♏	29.50	28.43	24.22	18.10	10.1	1.8	0		
	omb	6.58	6.23	5.24	3.55	2.26	0.11	0		
20	10	26.28	25.7	22.3	15.2	7.2	0			
		5.59	5.37	4.51	3.45	1.32	0			
10	20	23.32	22.24	18.22	12.25	4.50	0			
		5.14	4.56	3.59	2.38	1.1	0			
♒	♐	21.8	20.10	16.8	10.35	2.34	0			
	omb	4.38	4.20	3.17	2.22	0.37	0			
20	10	19.	18.5	14.24	8.41	1.16	0			
		4.15	3.55	3.5	1.50	0.18	0			
10	20	18.13	16.58	13.20	7.42	0.2	0			
		3.57	3.40	2.52	1.38	0.7	0			
♑	30	17.45	16.55	13.7	7.24	0				
	omb	3.50	3.34	2.46	1.33	0				

fig. T

pl. 34

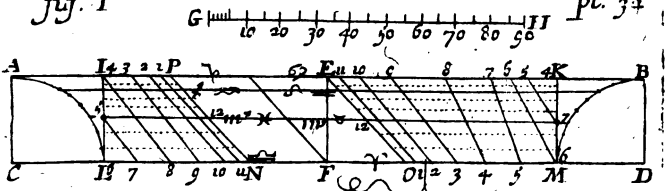


fig. V

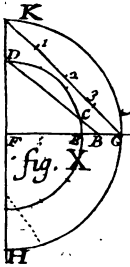
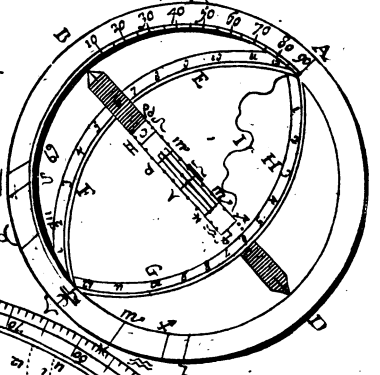


fig. X



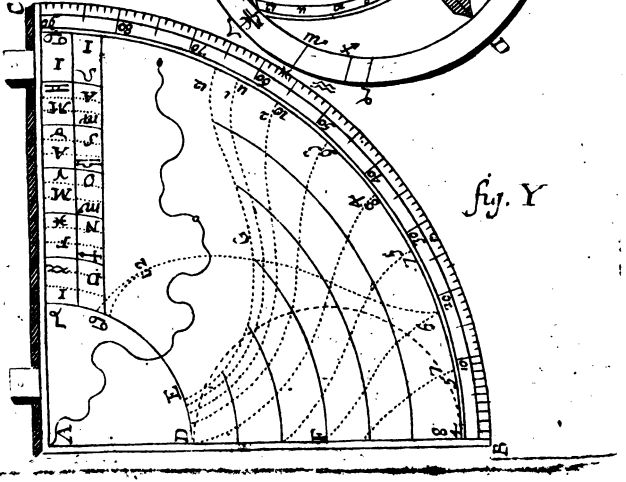
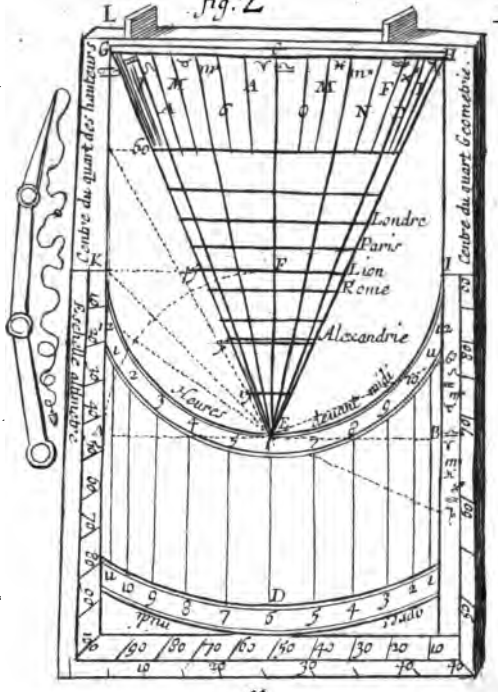


fig. Y

fig. Z

pl. 33



Centre du quart des hauteurs
Centre du quart Geometrie
Londre
Paris
Lion
Rome
Alexandrie
Heures
Echelle altimetre

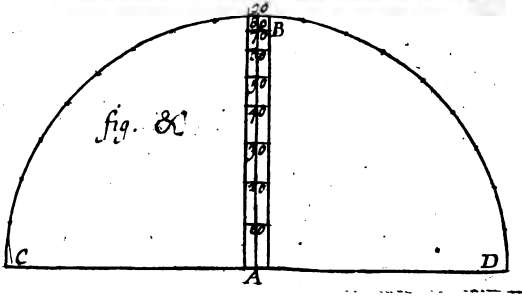


fig. &
A
B
C
D

pl. 34

fig. montrant à remplir le cercle

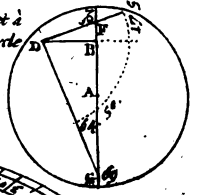


fig. 1x

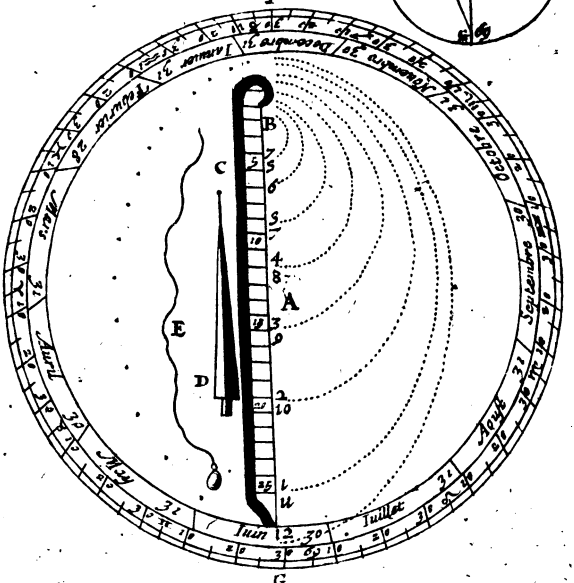
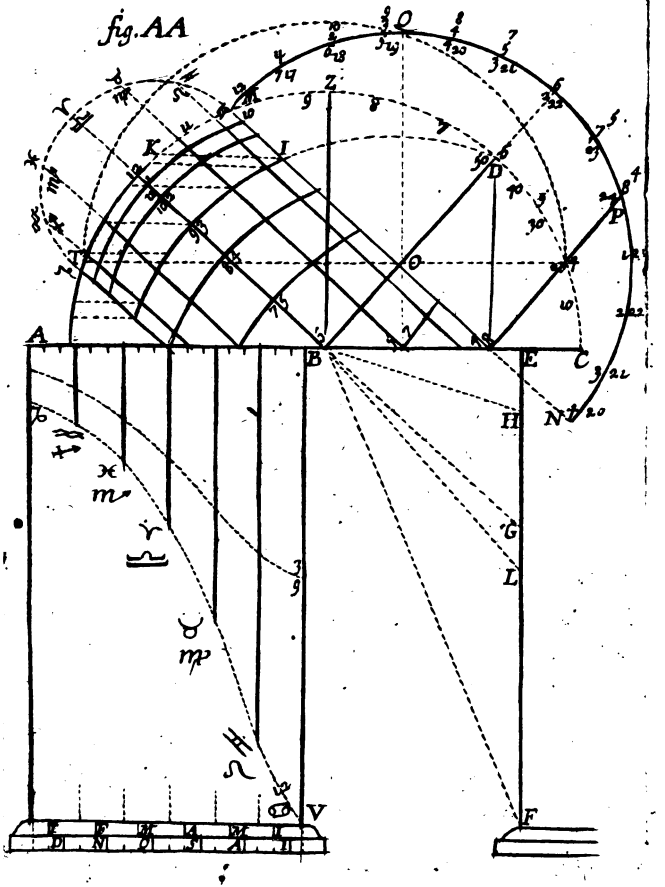


fig. AA



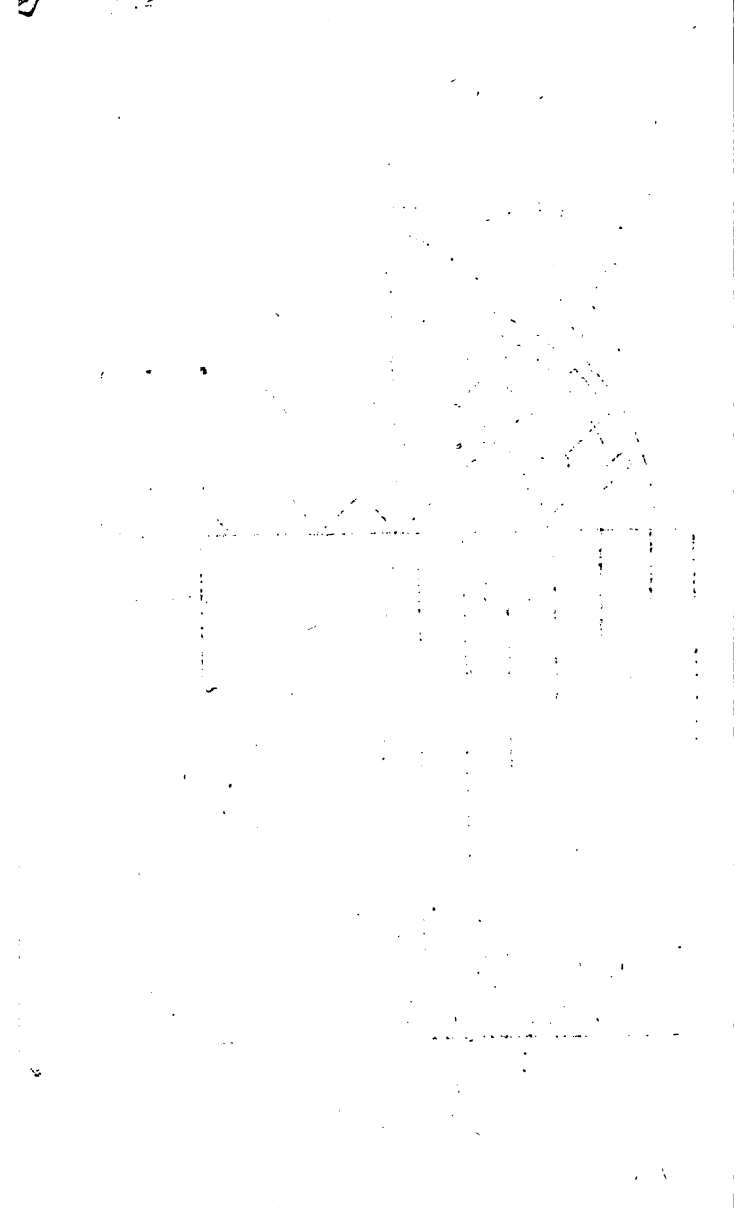


fig. c 1

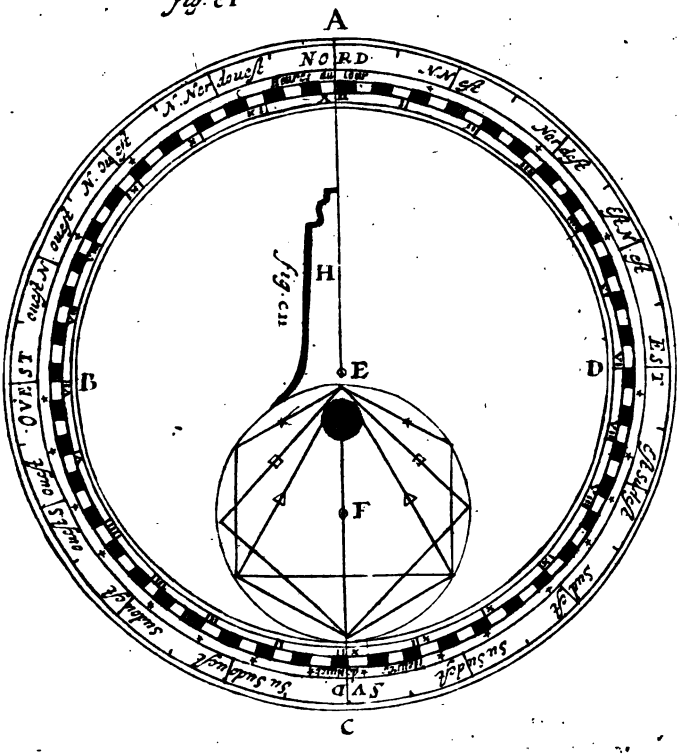


fig. c 11

Belier 1 ♈
Mars.

Taureau 2 ♉
Avril.

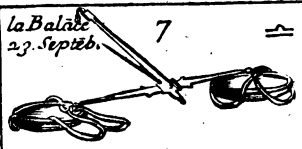
Gemeaux 3 ♊
Mai.

le Cancre 4 ♋
22. Juin.

le Lion 5 ♌
23. Juillet.

la Vierge 6 ♍
23. Aoust.

la Balance 7 ♎
23. Septeb.



le Scorpion 8 ♏
24. Octob.

l'Archer 9 ♐
23. Novemb.

le Capricorne 10 ♑
22. Decemb.

le Verseau 11 ♒
21. Janvier.

les Poissons 12 ♓
19. Fevrier.

fig. 7

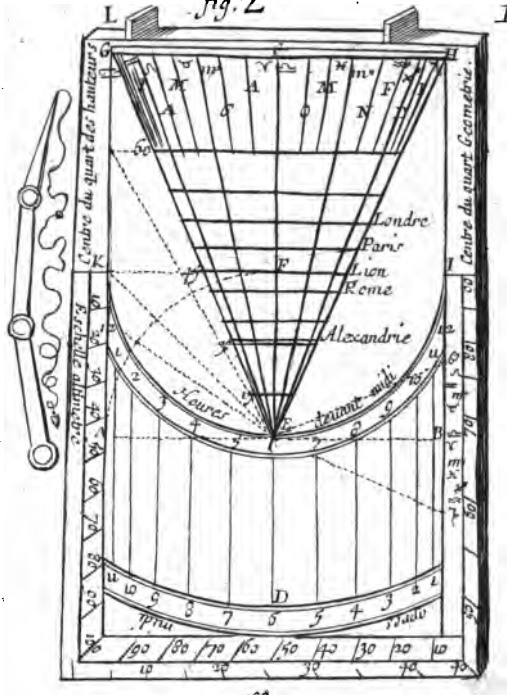
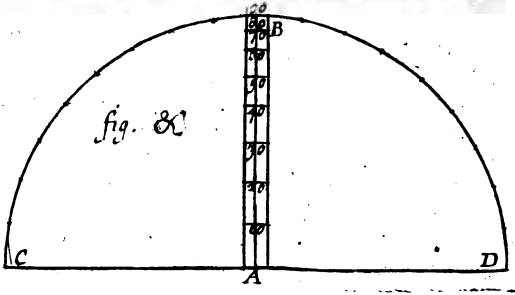

Centre du quart des hauteurs
Centre du quart Geometrie
Escholle altimetre
Londre
Paris
Lion
Rome
Alexandrie
Heures
Levant midi
Midi
Soir

fig. 8


B
C
A
D

pl. 34

fig. montrant à remplir le cercle

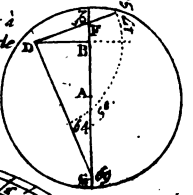


fig. 1x

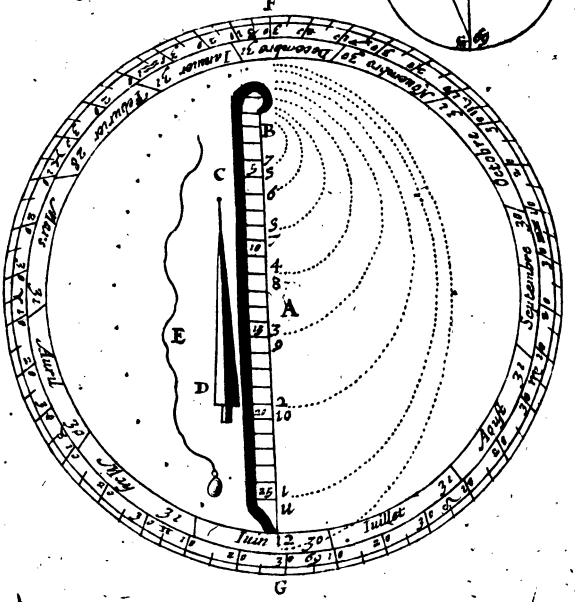


fig. C C

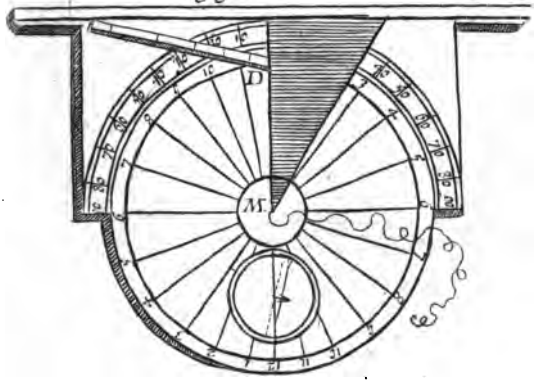
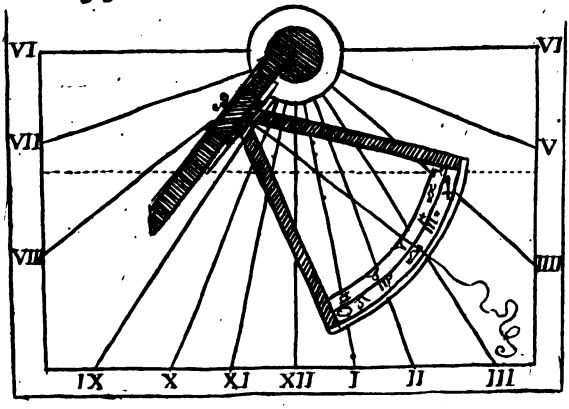
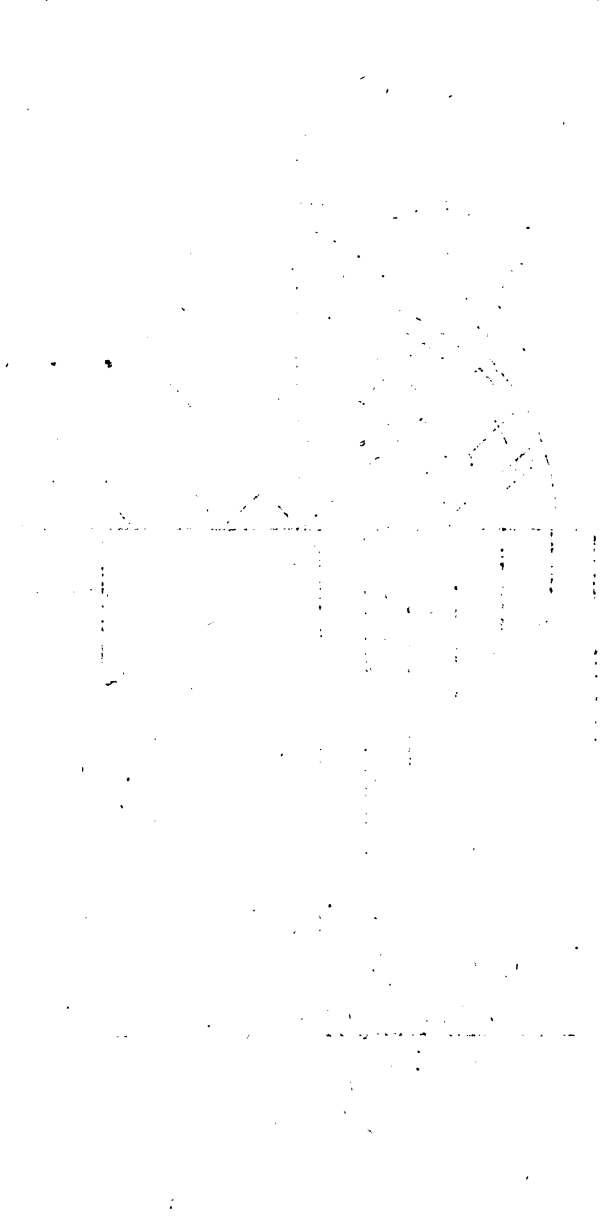


fig. D D





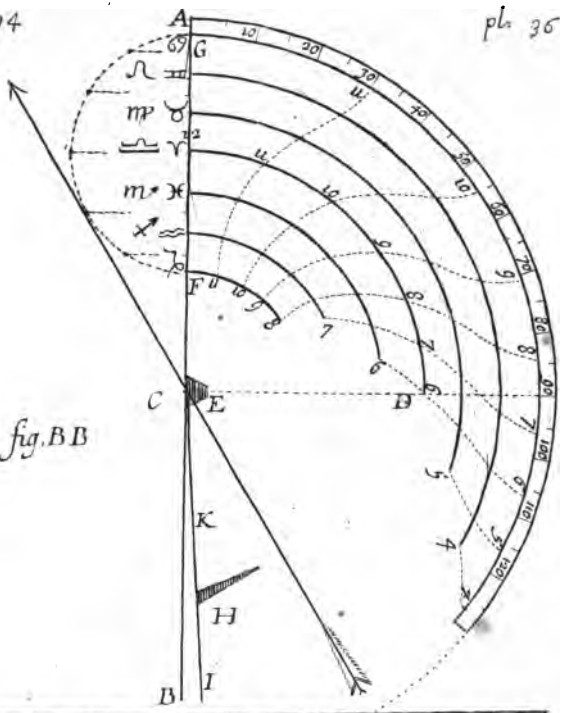
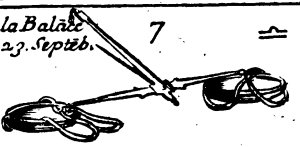


fig. BB

Heu. deuant / aprés midy			11 / 1	10 / 2	9 / 3	8 / 4	7 / 5	6	5 / 7	4 / 8
Degrez. minut.			D. M	D. M	D. M	D. M	D. M	D. M	D. M	D. M
Signes du Zodiaque		♋	30.34	54.1	71.0	84.12	95.31	106.2	116.30	127.29
	♊	♌	28.13	50.50	67.51	81.20	92.53	103.39	112.49	119.5
	♉	♍	23.39	44.6	60.43	74.27	86.20	96.40	105.15	0
	♈	♎	19.38	37.33	53.6	66.34	78.37	90.0	0	
	♓	♏	16.45	32.30	45.45	59.31	71.13	75.0		
	♒	♐	14.54	29.14	42.25	54.28	60.18	0		
	♑		14.20	28.4	40.53	52.36	0			

le Belier 1
21. Mars.
♈

la Balance 7
23. Septeb.
♎



le Taureau 2
21. Avril.
♉

le Scorpion 8
24. Octob.
♏

les Gemeaux 3
22. Mai.
♊

l'Archer 9
23. Nouemb.
♐

le Cancre 4
22. Juin.
♋

le Capricorne 10
22. Decemb.
♑

le Lion 5
23. Juillet.
♌

le Verseau 11
21. Janvier.
♒

la Vierge 6
23. Aoust.
♍

les Poissons 12
19. Feurier.
♓

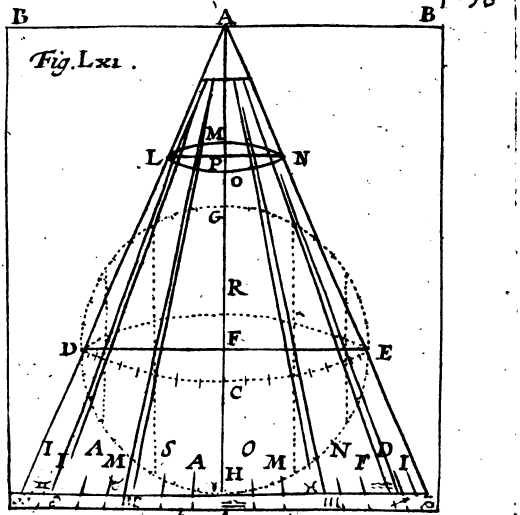


Fig. Lxi.

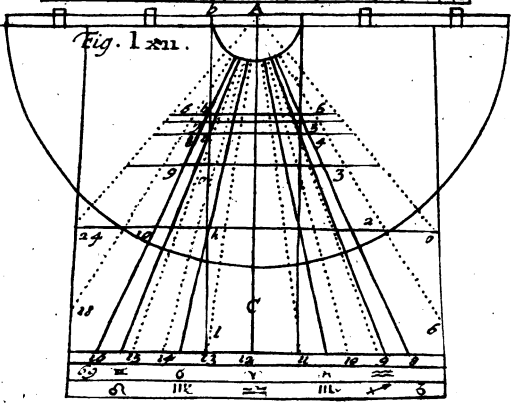


Fig. 1 xii.

Fig. I. XIII.

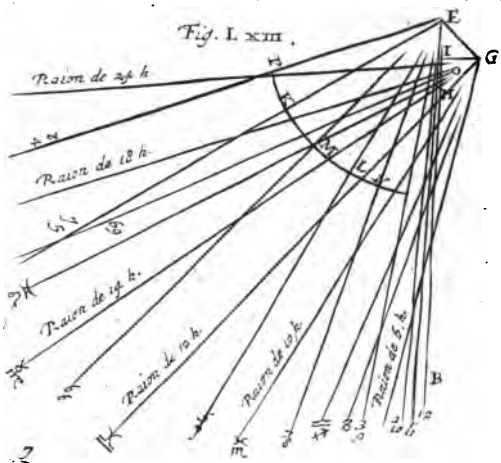
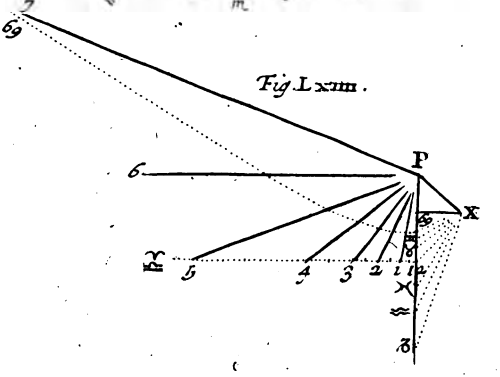


Fig. L XIII.



Hauteurs du pole pour	Tables des distances entre le centre des quadrans Horizontal & Vertical & le Tropique de Cancer. le Style Suppose estre long de 1000 parties								
Equadran / horizont.	12	1 / 11	2 / 10	3 / 9	4 / 8	5 / 7	6	7 / 5	8 / 4
40	1488	1495	1524	1593	1757	2190	3578	12900	
41	1466	1474	1504	1574	1741	2171	3506	11607	
42	1445	1454	1485	1557	1727	2153	3437	10548	
43	1426	1436	1468	1543	1713	2136	3372	8680	
44	1409	1419	1452	1529	1702	2120	3311	8636	
45	1394	1404	1438	1518	1691	2107	3252	8305	
46	1380	1390	1426	1506	1682	2092	3197	7753	
47	1367	1378	1414	1497	1674	2082	3145	7275	
48	1356	1367	1405	1489	1667	2068	3095	6848	
49	1346	1358	1396	1482	1661	2058	3047	6448	56543
50	1338	1349	1389	1476	1657	2049	3002	6138	52240
51	1330	1346	1383	1472	1653	2041	2959	5841	48236
52	1324	1337	1378	1469	1650	2032	2919	5567	30782

Horizontal	Pour le Tropiq. du Capricorne 12	1 / 11	2 / 10	3 / 9	4 / 8
40	3197	3311	3744	4999	11214
41	3247	3369	3831	5187	12540
42	3305	3435	3934	5419	14173
43	3372	3512	4053	5688	16426
44	3450	3601	4186	5997	19562
45	3539	3702	4334	6362	24286
46	3640	3817	4515	6785	32198
47	3756	3949	4716	7201	48115
48	3889	4100	4948	7899	96418
49	4041	4273	5217	8644	
50	4215	4472	5532	9576	
51	4436	4702	5901	10754	
52	4648	4970	6340	12315	

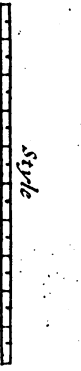


Fig. lxvii.

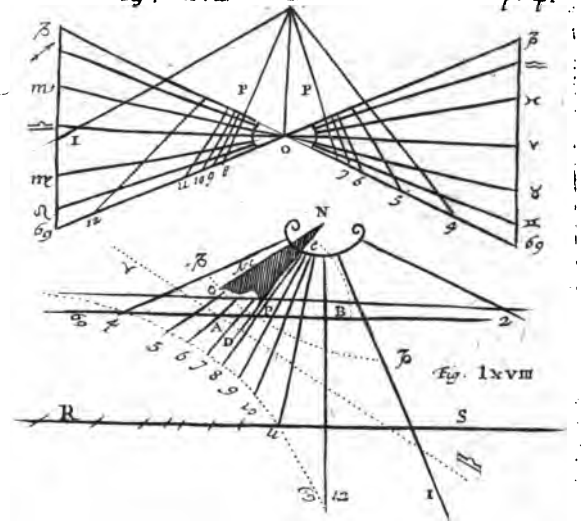


Fig. lxviii

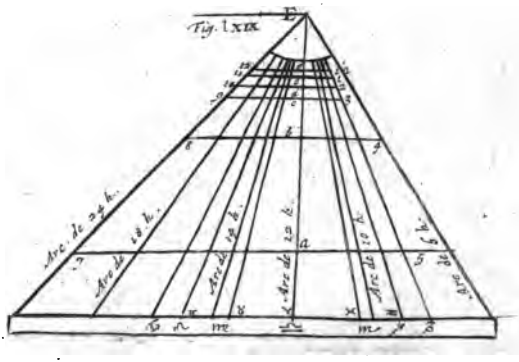


Fig. lxix.

pl. 4 a.

Fig. I. x x i.

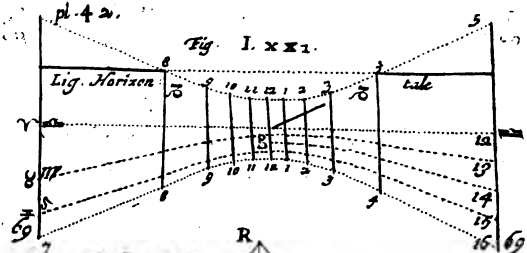
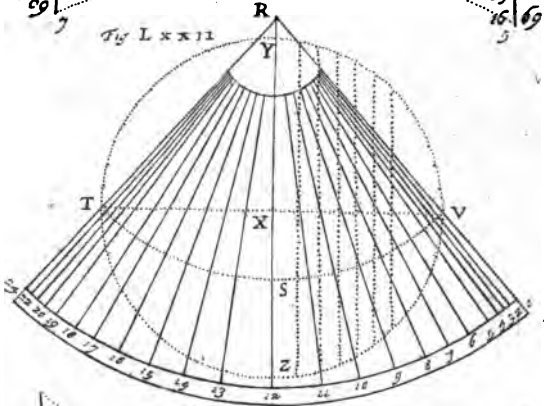


Fig. I. x x ii.



Lig. I. XXIII.
Horizontal Babylonique

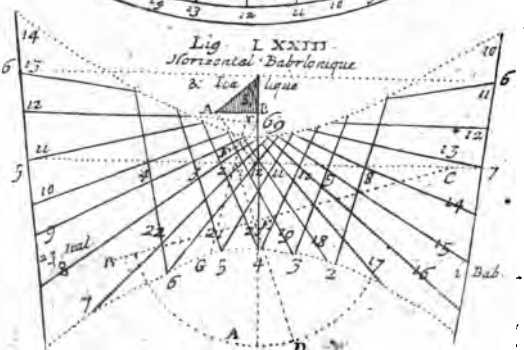


Fig. L xxiv

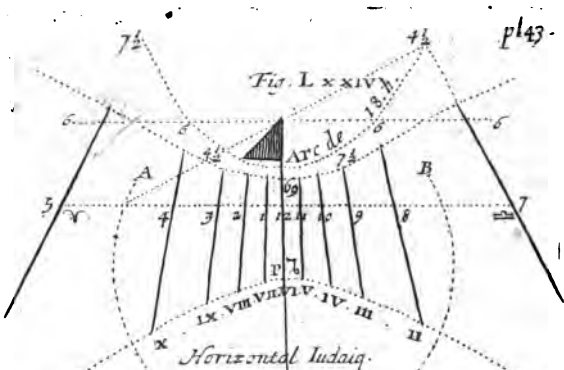


Fig. L xxv

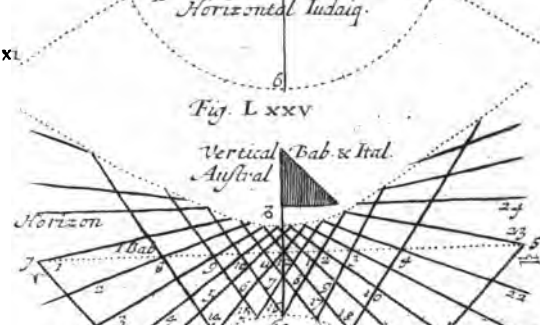
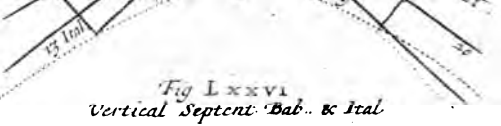


Fig L xxvi

Vertical Septent. Bab. & Ital.



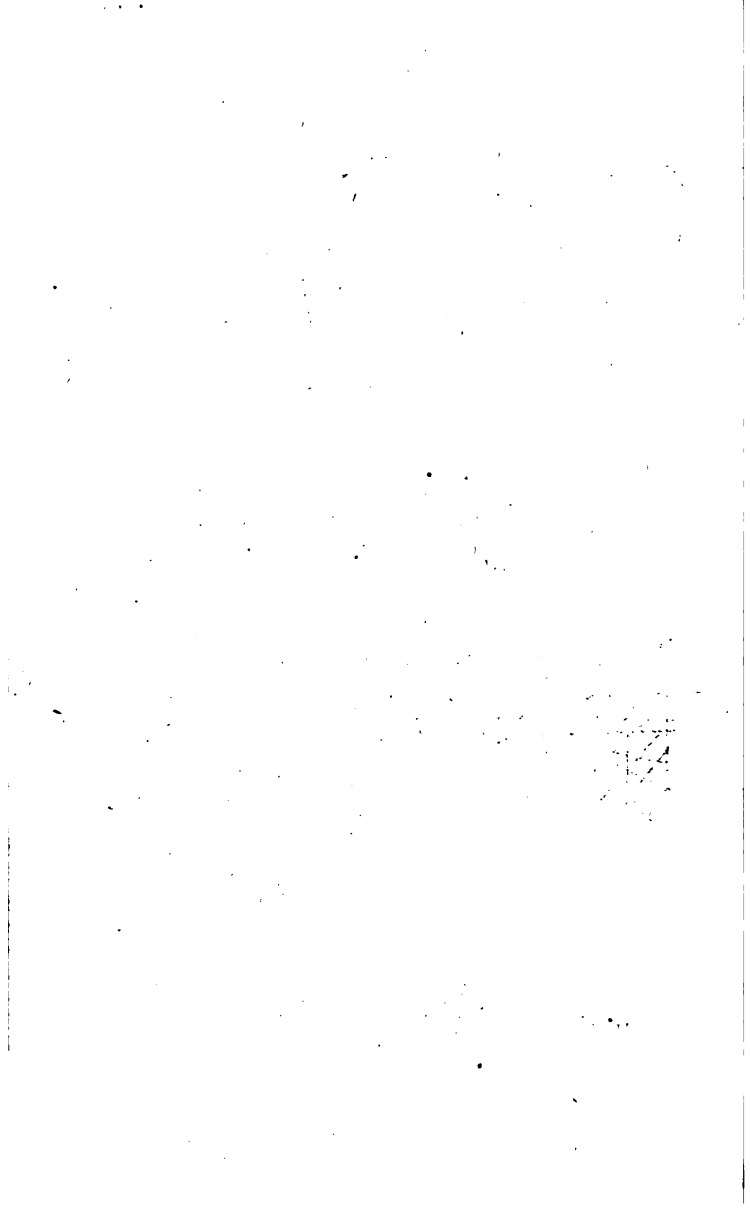


Fig. XC.

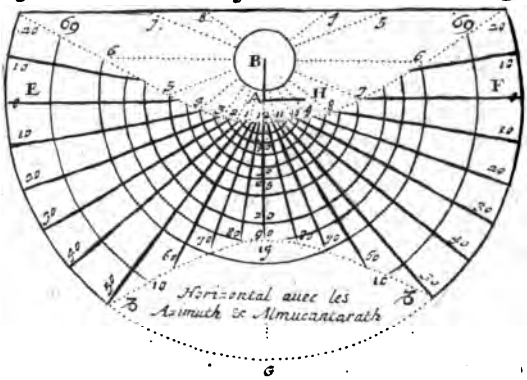


Fig. XC1.

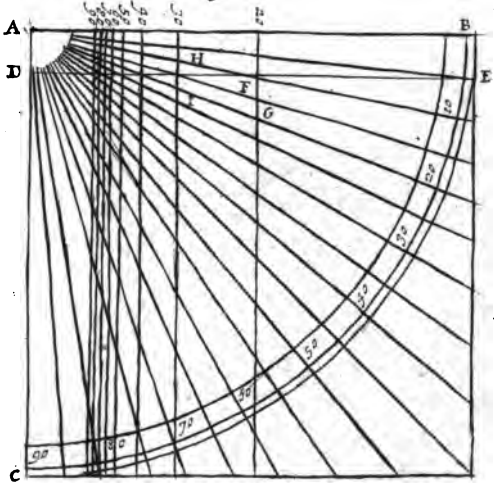


fig. xcii pl. 45. Horl Horiz auec Meridiens & Maisons celestes

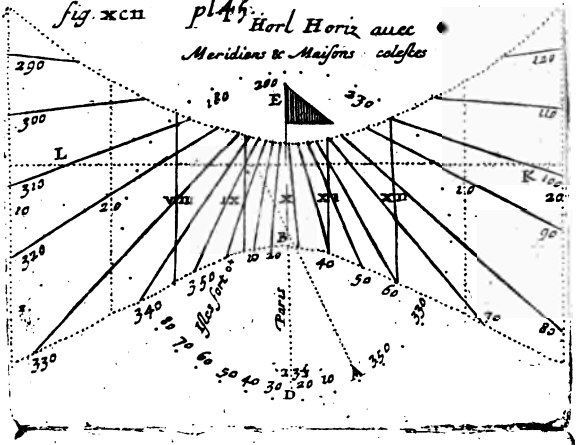


fig. xciii

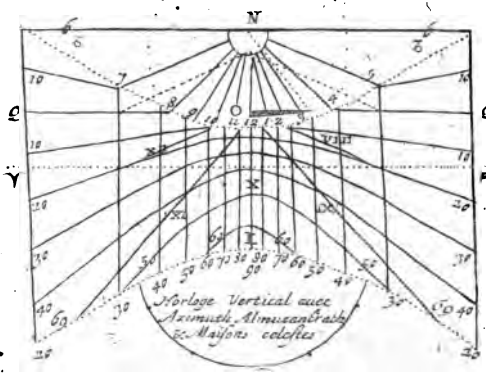


fig. xcIIII.

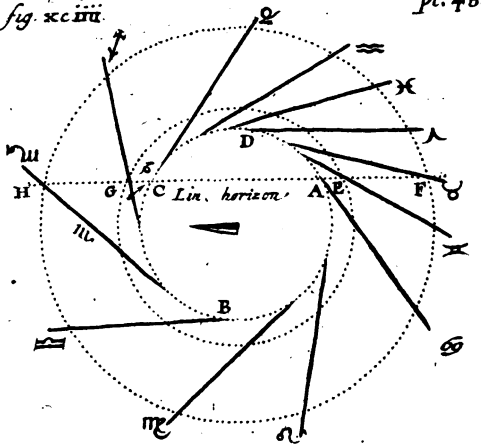


fig. xcv.

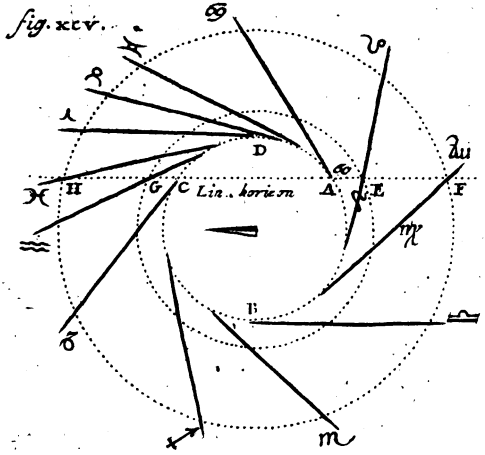


Table des Signes Ascendans a la hauteur de Paris

Le Soleil estant au commencement de ♈ ♎ ♑ Se leuent sur l'horizon les Signes

♈	♉	♊	♋	♌	♍
Tab. 1. deuant midi a.				+ aprés midi a	
H M	H M	H M	H M	H M	H M
6 . 0	6 . 58	8 . 12	10 . 1	12 . 32	3 . 15

♎	♏	♐	♑	♒	♓
Tab. 2. deuant midi a + aprés midi a					
H M	H M	H M	H M	H M	H M
6 . 0	8 . 45	11 . 31	1 . 59	3 . 48	5 . 2

♑	♌	♍	♎	♏	♐
Tab. 3. deuant midi a + aprés midi a					
H M	H M	H M	H M	H M	H M
4 . 1	6 . 29	9 . 15	0 . 0	2 . 45	5 . 31

♒	♓	♈	♉	♊	♋
Tab. 4. deuant midi a + aprés midi a					
H M	H M	H M	H M	H M	H M
7 . 55	9 . 43	11 . 2	0 . 0	12 . 58	2 . 12

Table des mediations du Ciel et Angles de la terre

Signes Ascendans	♈	♉	♊	♋	♌	♍
Degrez et minutes	D. S. M	D. S. M	D. S. M	D. S. M	D. S. M	D. S. M
Mediat. du Ciel	2. ♑ 0	13. ♑ 19	0. ♒ 45	28. ♒ 6	8. ♈ 2	21. ♉ 41
Angles de la terre	0. ♌ 0	13. ♌ 19	0. ♎ 45	28. ♎ 6	8. ♏ 2	21. ♐ 41

Signes Ascendãs	♎	♏	♐	♑	♒	♓
Degrez et minutes	D. S. M	D. S. M	D. S. M	D. S. M	D. S. M	D. S. M
Mediat. du Ciel	0. ♌ 0	8. ♎ 52	21. ♍ 58	1. ♐ 58	29. ♐ 14	16. ♑ 41
Angles de la terre	0. ♑ 0	8. ♒ 52	21. ♓ 58	1. ♉ 55	29. ♉ 14	16. ♊ 41

Fig. L xxiv

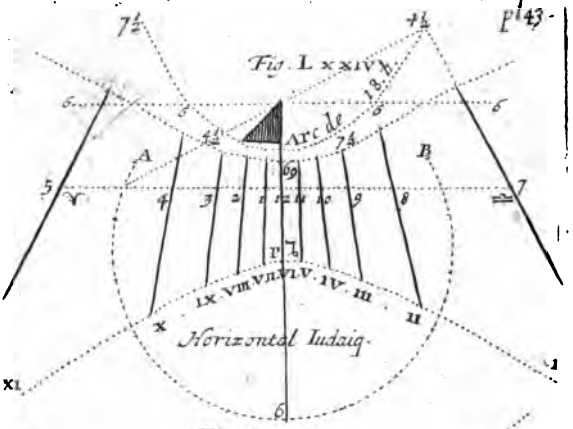


Fig. L xxv

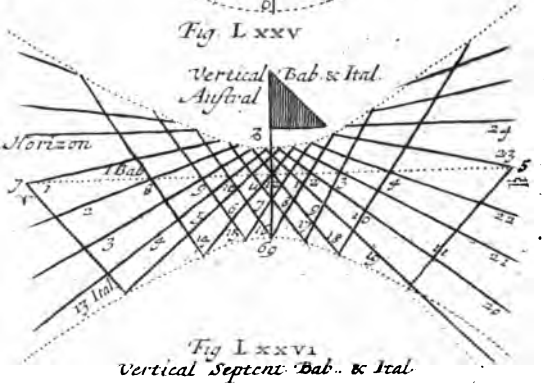


Fig. L xxvi
Vertical Septent. Bab. & Ital.

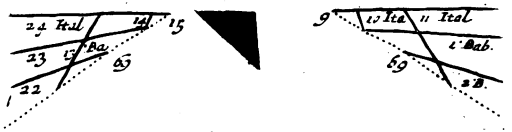


Fig. XC.

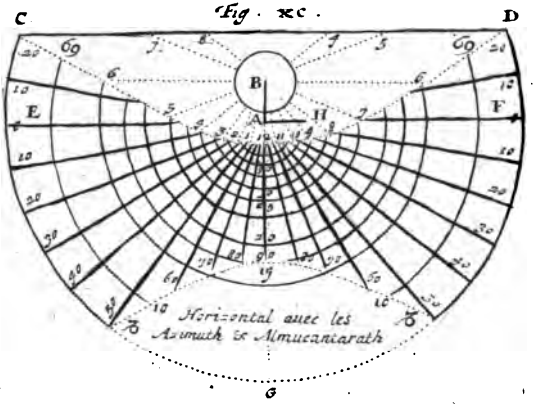


Fig. XC1.

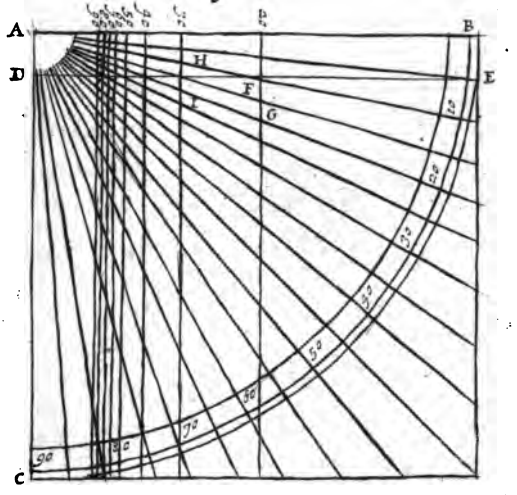


fig. xcii pl. 45. Horl Horiz auec Meridiens & Maisons celestes

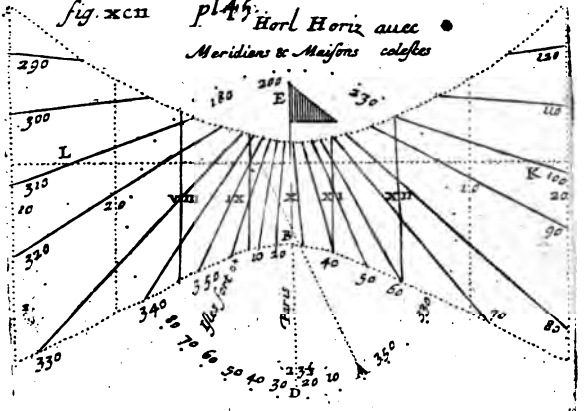


fig. xciii

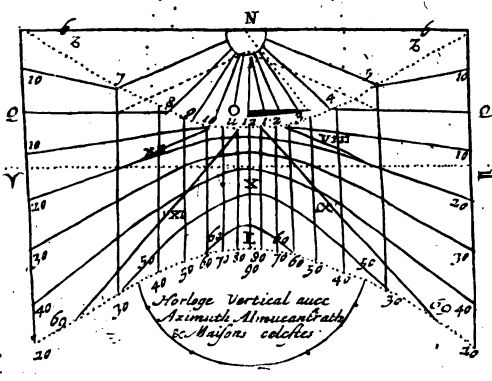


fig. xciiii.

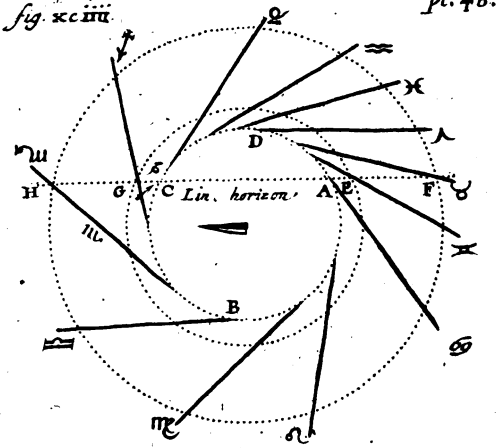


fig. xcv.

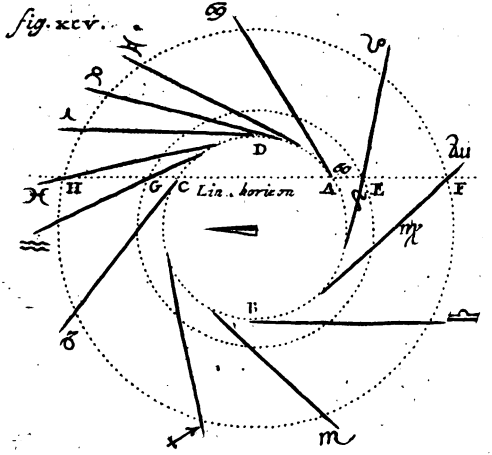


Table des Signes Ascendans a la hauteur de Paris

Le Soleil estant au commencement de ♈ ♉ ♊ ♋ ♌ ♍ se leuent sur l'horizon les Signes

♈	♉	♊	♋	♌	♍
Table. 1. deuant midi a.				+ aprés midi a	
H M	H M	H M	H M	H M	H M
6 . 0	6 . 58	8 . 12	10 . 1	12 . 32	3 . 15
♎	♏	♐	♑	♒	♓
Tab. 2. deuant midi a + aprés midi a					
H M	H M	H M	H M	H M	H M
6 . 0	8 . 45	11 . 31	1 . 59	3 . 43	5 . 2
♉	♌	♍	♎	♏	♐
Tab. 3. deuant midi a + aprés midi a					
H M	H M	H M	H M	H M	H M
4 . 1	6 . 29	9 . 15	0 . 0	2 . 45	5 . 31
♑	♒	♓	♈	♉	♊
Tab. 4. deuant midi a + aprés midi a					
H M	H M	H M	H M	H M	H M
7 . 55	9 . 43	11 . 2	0 . 0	12 . 58	2 . 12

Table des mediations du Ciel et Angles de la terre

Signes Ascendans	♈	♉	♊	♋	♌	♍
Degrez et minutes	D. S. M	D. S. M	D. S. M	D. S. M	D. S. M	D. S. M
Mediat. du Ciel	2. ♑. 0	13. ♑. 19	0. ♒ 45	28. ♒ 6	8. ♈ 1	21. ♉ 41
Angles de la terre	0. ♋. 0	13. ♋. 19	0. ♌ 45	28. ♌ 6	8. ♎ 1	21. ♏ 41

Signes Ascendas	♎	♏	♐	♑	♒	♓
Degrez et minutes	D. S. M	D. S. M	D. S. M	D. S. M	D. S. M	D. S. M
Mediat. du Ciel	0. ♋. 0	8. ♌ 52	21. ♍ 58	1. ♏ 58	29. ♏ 14	16. ♐ 41
Angles de la terre	0. ♑ 0	8. ♒ 52	21. ♓ 58	1. ♉ 55	29. ♉ 14	15. ♊ 41

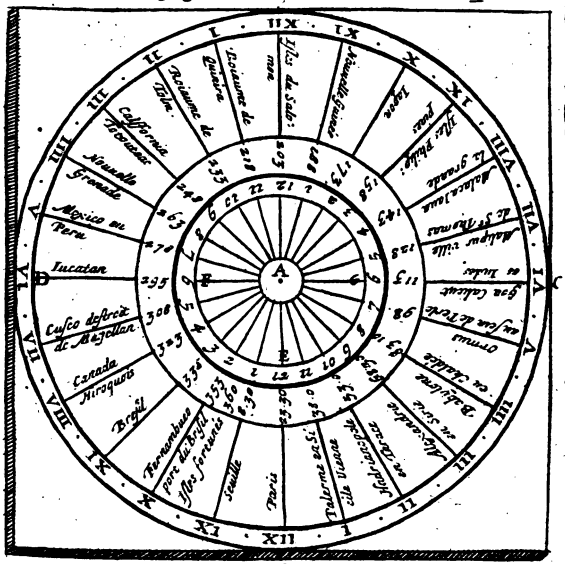


fig. xcviii

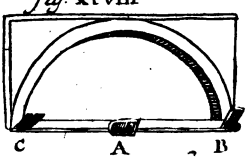
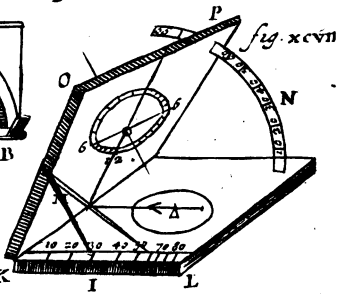


fig. xcvii



HEVRES MARQVEES DVRANT la Nuict par le raion de la Lune sur vn quadran au Soleil. pl. 49

IOVRS DE LA LVNE

	I	II	III	IIII	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
	h.m	h.m	h.m	h.m	h.m	h.m	h.m	h.m	h.m	h.m	h.m	h.m
V	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4
VI	5 3/4	6 3/4	7 3/4	8 3/4	9 3/4	10 3/4	11 3/4	12 3/4	1 3/4	2 3/4	3 3/4	4 3/4
VII	5.38	7.38	8.38	9.38	10.38	11.38	12.38	1.38	2.38	3.38	4.38	5.38
VIII	7.38	8.38	9.38	10.38	11.38	12.38	1.38	2.38	3.38	4.38	5.38	6.38
IX	8 1/4	9 1/4	10 1/4	11 1/4	12 1/4	1 1/4	2 1/4	3 1/4	4 1/4	5 1/4	6 1/4	7 1/4
X	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8
XI	9 3/4	10 3/4	11 3/4	0 3/4	1 3/4	2 3/4	3 3/4	4 3/4	5 3/4	6 3/4	7 3/4	8 3/4
XII	10.38	11.38	0.38	1.38	2.38	3.38	4.38	5.38	6.38	7.38	8.38	9.38
XIII	11.38	0.38	1.38	2.38	3.38	4.38	5.38	6.38	7.38	8.38	9.38	10.38
XIV	0 1/4	1 1/4	2 1/4	3 1/4	4 1/4	5 1/4	6 1/4	7 1/4	8 1/4	9 1/4	10 1/4	11 1/4
XV	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
XVI	1 3/4	2 3/4	3 3/4	4 3/4	5 3/4	6 3/4	7 3/4	8 3/4	9 3/4	10 3/4	11 3/4	0 3/4
XVII	2.38	3.38	4.38	5.38	6.38	7.38	8.38	9.38	10.38	11.38	0.38	1.38
XVIII	3.38	4.38	5.38	6.38	7.38	8.38	9.38	10.38	11.38	0.38	1.38	2.38
XIX	4 1/4	5 1/4	6 1/4	7 1/4	8 1/4	9 1/4	10 1/4	11 1/4	0 1/4	1 1/4	2 1/4	3 1/4
XX	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4
XXI	5 3/4	6 3/4	7 3/4	8 3/4	9 3/4	10 3/4	11 3/4	0 3/4	1 3/4	2 3/4	3 3/4	4 3/4
XXII	5.38	7.38	8.38	9.38	10.38	11.38	0.38	1.38	2.38	3.38	4.38	5.38
XXIII	7.38	8.38	9.38	10.38	11.38	0.38	1.38	2.38	3.38	4.38	5.38	6.38
XXIV	8 1/4	9 1/4	10 1/4	11 1/4	0 1/4	1 1/4	2 1/4	3 1/4	4 1/4	5 1/4	6 1/4	7 1/4
XXV	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8

f. XCIX pl. 50.

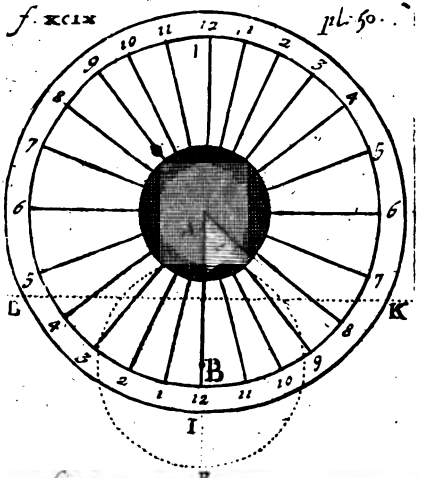


fig. c

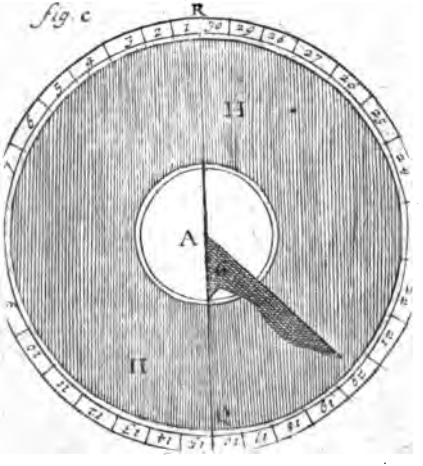


fig. c 1

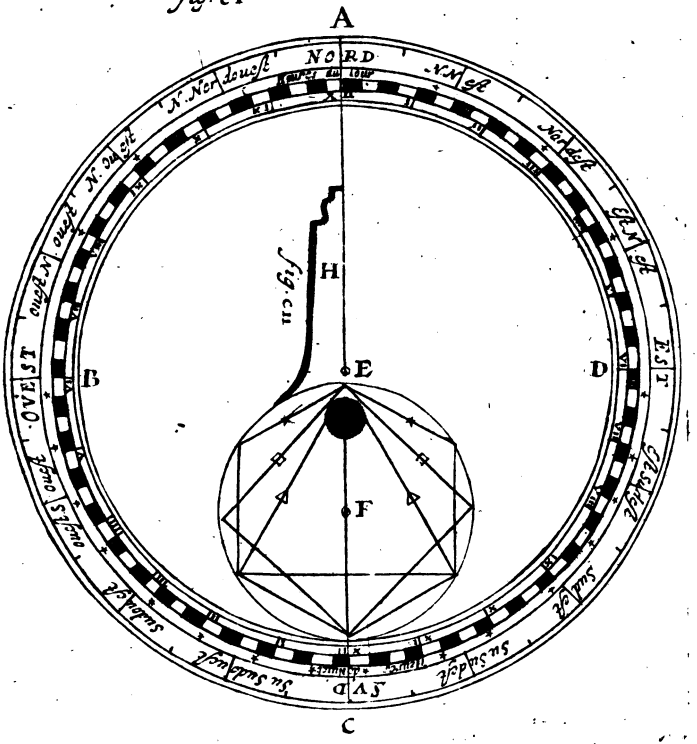

A
NORD
N. Nordouest
N. Nest
Nordest
N. ouest
N. ouest
Est N. est
OVEST
EST
Est Sudest
Sudouest
Sudest
Su Sudouest
Su Sudest
SVD
C
B
D
E
F
H
fig. c 11

fig. CIV.

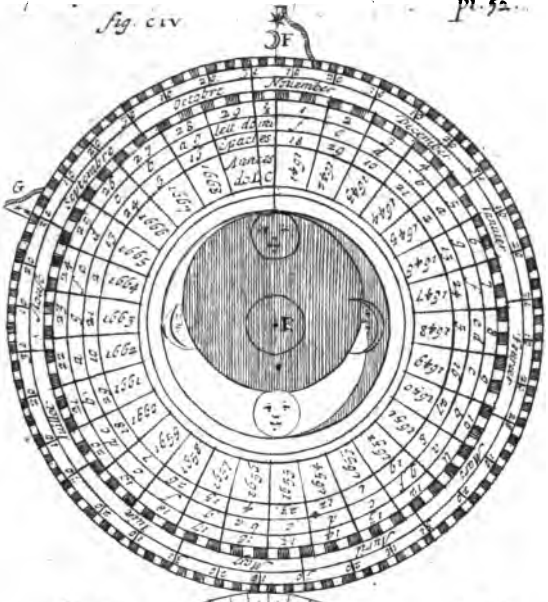
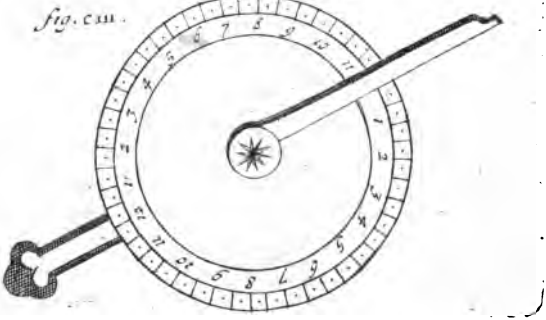


fig. CIII.



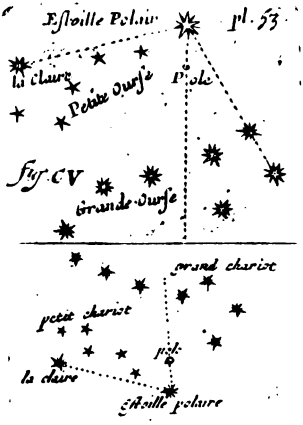
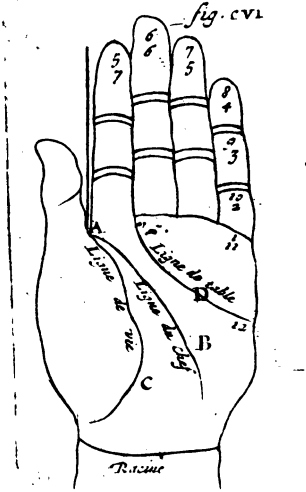


fig. CV

fig. CVI



Estoille Polaire
pl. 53
la claire
Petite Ourse
Pole
fig. CV
Grande Ourse

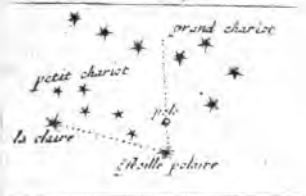

grand chariot
petit chariot
pole
la claire
Estoille polaire

fig. CVI
Ligne de vie
Ligne de tête
Ligne de

Table des Signes Ascendans a la hauteur de Paris

Le Soleil estant au commencement de ♈ ♎ ♑ Se leuent sur l'horizon les Signes

	♈	♉	♊	♋	♌	♍
Tab. 1.	deuant midi a				+ aprés midi a	
	H M	H M	H M	H M	H M	H M
	6 . 0	6 . 58	8 . 12	10 . 1	12 . 32	3 . 15
	♎	♏	♐	♑	♒	♓
Tab. 2.	deuant midi a		+ aprés midi a			
	H M	H M	H M	H M	H M	H M
	6 . 0	8 . 45	11 . 31	1 . 59	3 . 48	5 . 2
	♑	♌	♍	♎	♏	♐
Tab. 3.	deuant midi a		+ aprés midi a			
	H M	H M	H M	H M	H M	H M
	4 . 1	6 . 29	9 . 15	0 . 0	2 . 45	5 . 31
	♑	♒	♓	♈	♉	♊
Tab. 4.	deuant midi a		+ aprés midi a			
	H M	H M	H M	H M	H M	H M
	7 . 55	9 . 43	11 . 2	0 . 0	12 . 58	2 . 12

Table des mediations du Ciel et Angles de la terre

Signes Ascendans	♈	♉	♊	♋	♌	♍
Degrez et minutes	D. S. M	D. S. M	D. S. M	D. S. M	D. S. M	D. S. M
Mediat. du Ciel	2. ♑. 0	13. ♑. 19	0. ♒ 45	28. ♒ 6	8. ♈ 1	21. ♉ 41
Angles de la terre	0. ♌. 0	13. ♌. 19	0. ♎ 45	28. ♎. 6	8. ♏. 1	21. ♐. 41
Signes Ascendãs	♎	♏	♐	♑	♒	♓
Degrez et minutes	D. S. M	D. S. M	D. S. M	D. S. M	D. S. M	D. S. M
Mediat. du Ciel	0. ♌. 0	8. ♎ 52	21. ♍ 58	1. ♐ 58	29. ♑ 14	16. ♒ 41
Angles de la terre	0. ♑ 0	8. ♒ 52	21. ♓ 58	1. ♉ 55	29. ♉ 14	16. ♊ 41

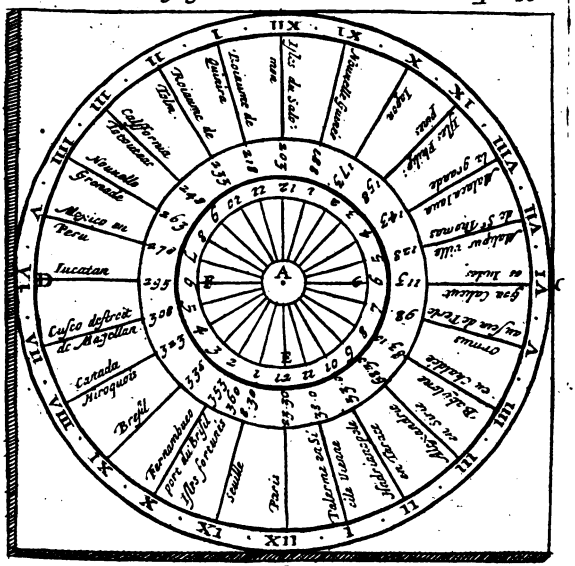


fig. xcviii

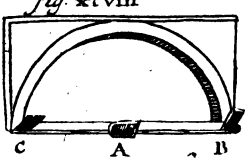
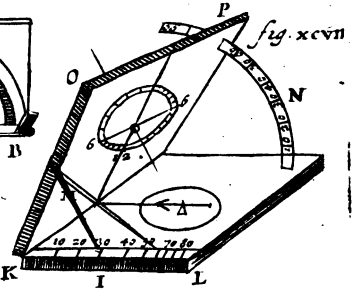


fig. xcvii



HEVRES MARQVÉES DVRANT la Nuict par le raion de la Lune sur vn quadran au Soleil.

FOVRS DE LA LVNE

	I	II	III	IIII	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
	h.m	h.m	h.m	h.m	h.m	h.m	h.m	h.m	h.m	h.m	h.m	h.m
V	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4
VI	5 3/4	6 3/4	7 3/4	8 3/4	9 3/4	10 3/4	11 3/4	12 3/4	1 3/4	2 3/4	3 3/4	4 3/4
VII	6.38	7.38	8.38	9.38	10.38	11.38	12.38	1.38	2.38	3.38	4.38	5.38
VIII	7.38	8.38	9.38	10.38	11.38	12.38	1.38	2.38	3.38	4.38	5.38	6.38
IX	8 1/4	9 1/4	10 1/4	11 1/4	12 1/4	1 1/4	2 1/4	3 1/4	4 1/4	5 1/4	6 1/4	7 1/4
X	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8
XI	9 3/4	10 3/4	11 3/4	0 3/4	1 3/4	2 3/4	3 3/4	4 3/4	5 3/4	6 3/4	7 3/4	8 3/4
XII	10.38	11.38	0.38	1.38	2.38	3.38	4.38	5.38	6.38	7.38	8.38	9.38
XIII	11.38	0.38	1.38	2.38	3.38	4.38	5.38	6.38	7.38	8.38	9.38	10.38
XIV	0 1/4	1 1/4	2 1/4	3 1/4	4 1/4	5 1/4	6 1/4	7 1/4	8 1/4	9 1/4	10 1/4	11 1/4
XV	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
XVI	1 3/4	2 3/4	3 3/4	4 3/4	5 3/4	6 3/4	7 3/4	8 3/4	9 3/4	10 3/4	11 3/4	0 3/4
XVII	2.38	3.38	4.38	5.38	6.38	7.38	8.38	9.38	10.38	11.38	0.38	1.38
XVIII	3.38	4.38	5.38	6.38	7.38	8.38	9.38	10.38	11.38	0.38	1.38	2.38
XIX	4 1/4	5 1/4	6 1/4	7 1/4	8 1/4	9 1/4	10 1/4	11 1/4	0 1/4	1 1/4	2 1/4	3 1/4
XX	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4
XXI	5 3/4	6 3/4	7 3/4	8 3/4	9 3/4	10 3/4	11 3/4	0 3/4	1 3/4	2 3/4	3 3/4	4 3/4
XXII	6.38	7.38	8.38	9.38	10.38	11.38	0.38	1.38	2.38	3.38	4.38	5.38
XXIII	7.38	8.38	9.38	10.38	11.38	0.38	1.38	2.38	3.38	4.38	5.38	6.38
XXIV	8 1/4	9 1/4	10 1/4	11 1/4	0 1/4	1 1/4	2 1/4	3 1/4	4 1/4	5 1/4	6 1/4	7 1/4
XXV	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8

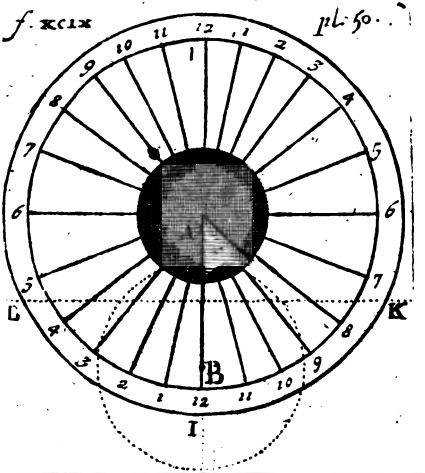


fig. c

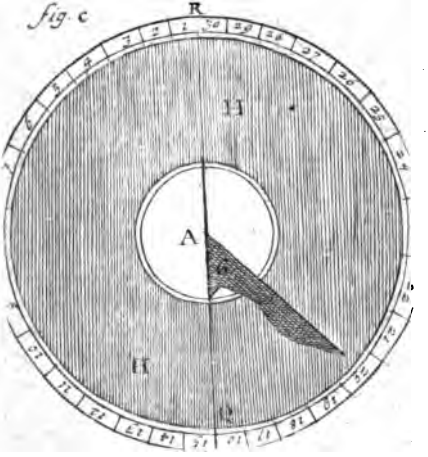


fig. 21

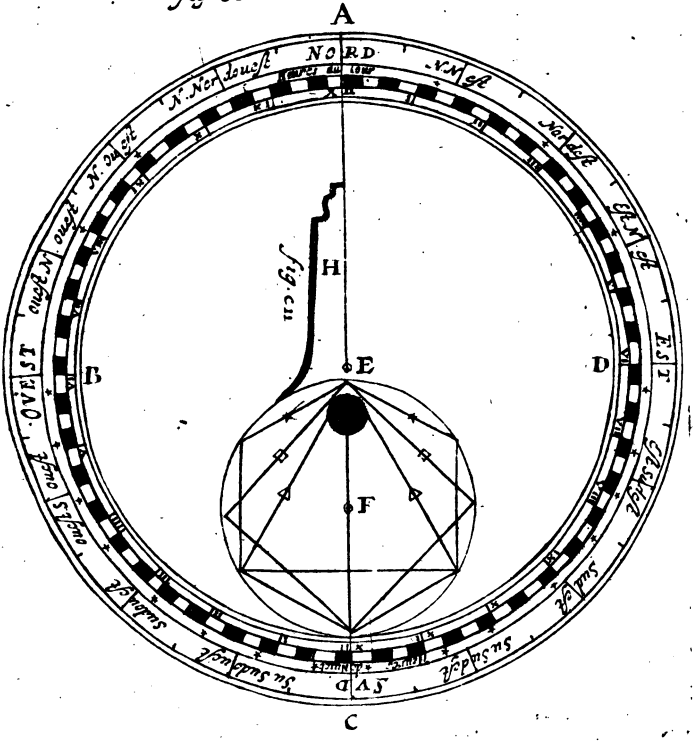


fig. CIV.

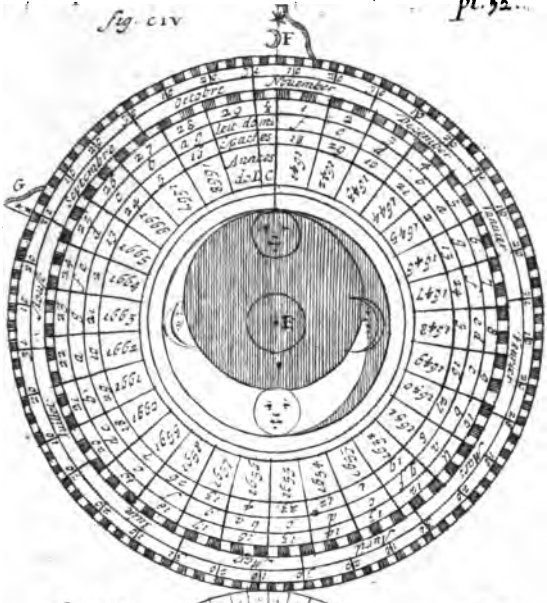
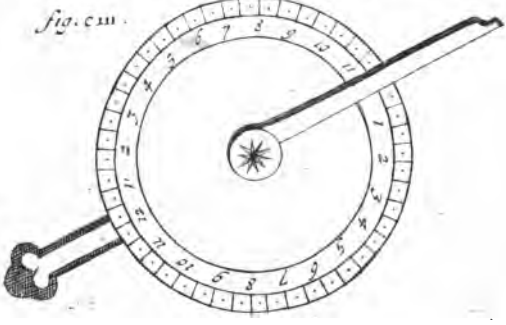


fig. CIII.



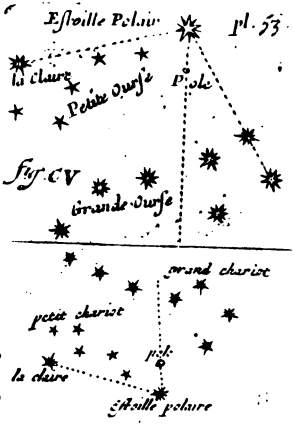


fig. CV

fig. CVI

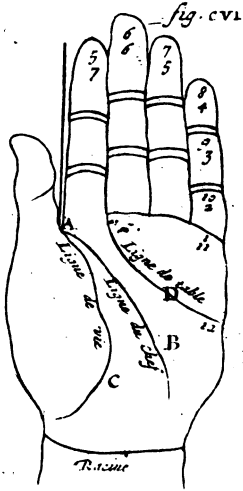


fig. cvii

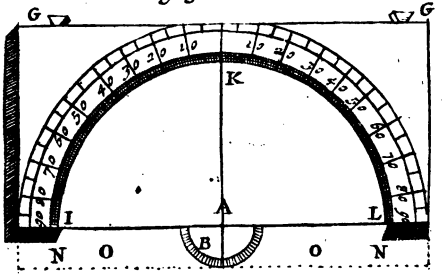


fig. cviii

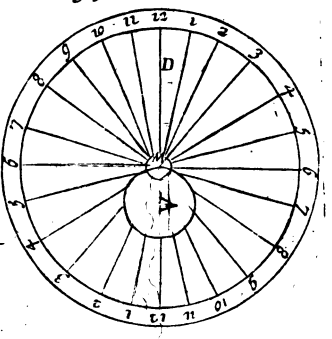


fig. cix

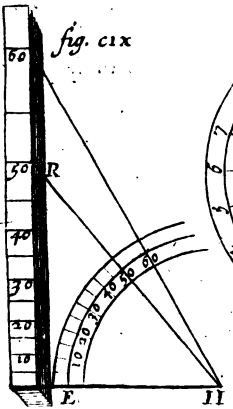


fig. cx

fig. C C *pl. 55.*

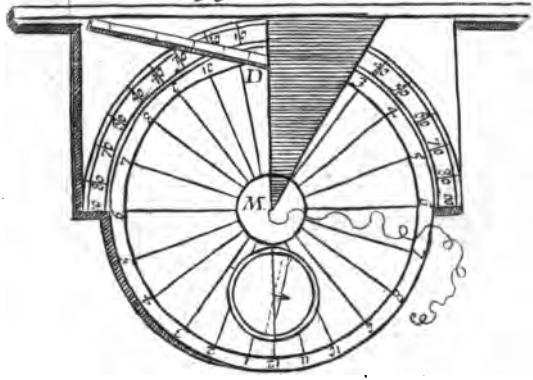
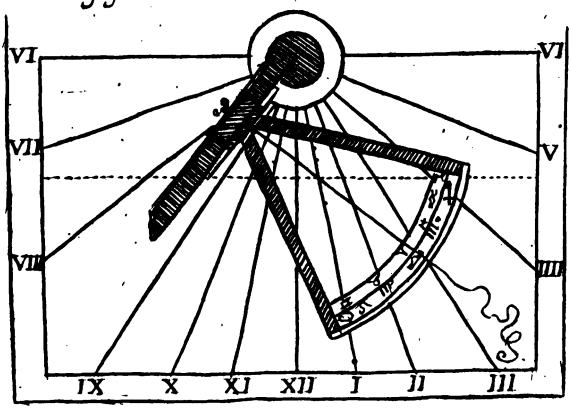


fig. D D



pl. 57.

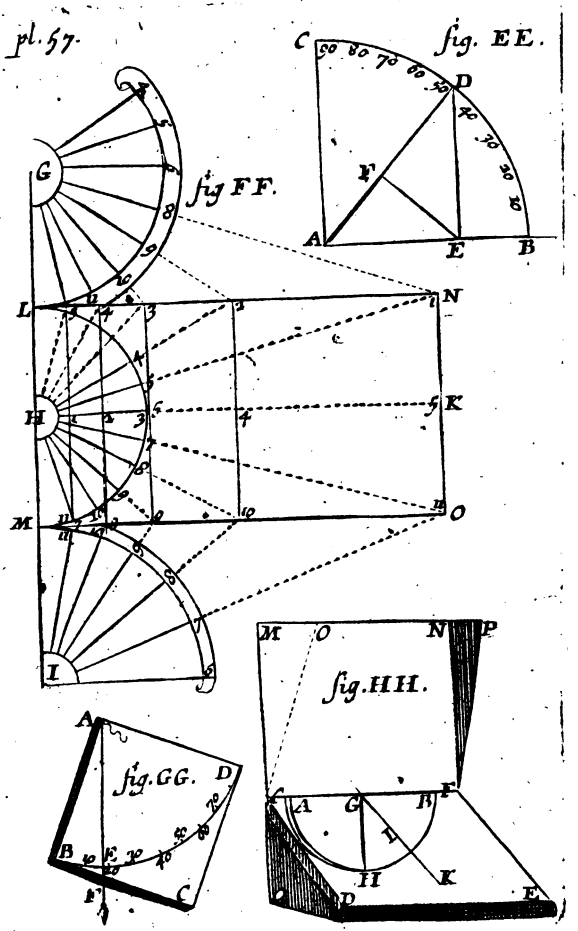
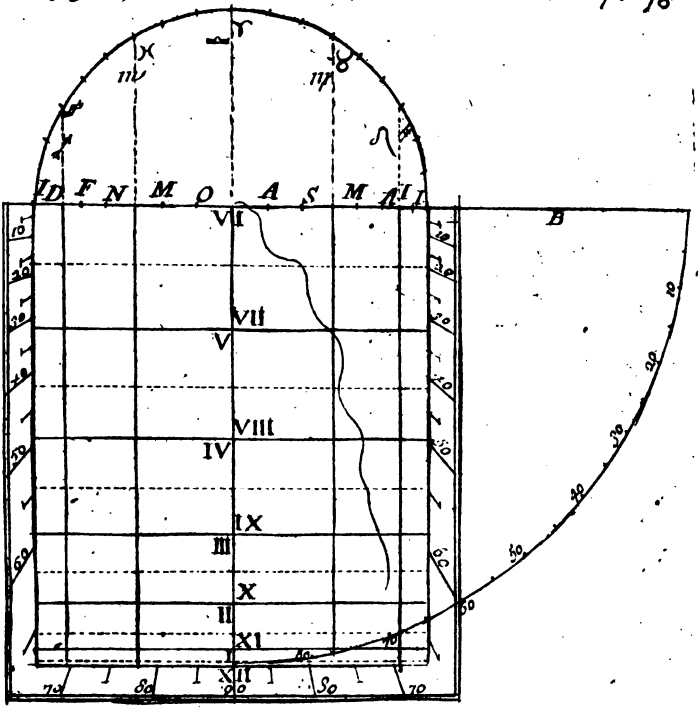


fig. EE.
C
D
F
A
E
B
fig FF.
G
L
N
H
K
M
O
I
fig. HH.
M
O
N
P
C
A
G
B
E
L
H
K
D
E
fig. GG.
A
D
B
F
C

Fig. II.

pl. 58.



I D F N M O A S M A I I
VI
VII
V
VIII
IV
IX
III
X
II
XI
I
XII
B
10
20
30
40
50
60
70
80
90

pl 59

fig. C XI

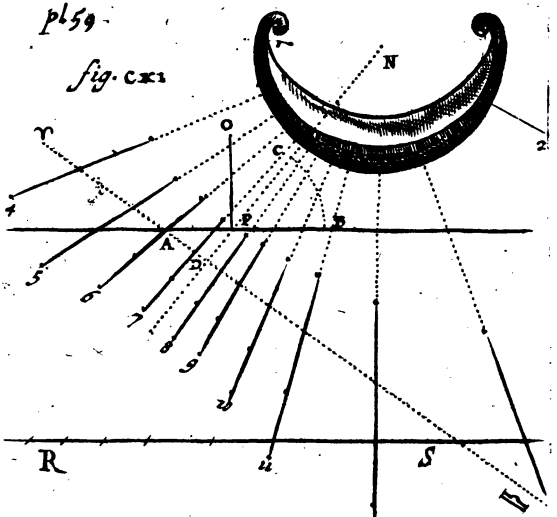


fig. C XII

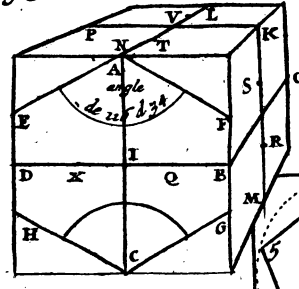


fig. K K.

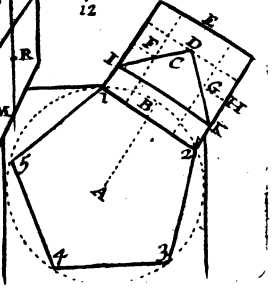


fig. cxiii

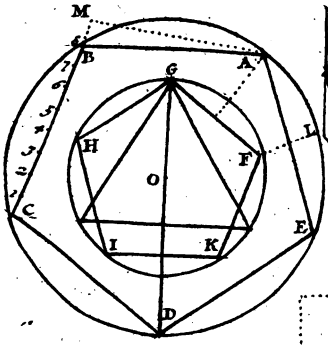


fig. LL

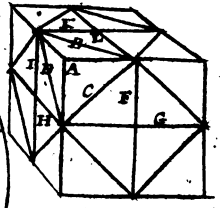


fig. cxv

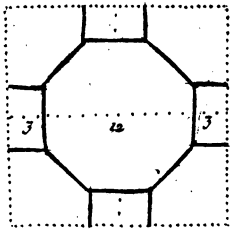


fig. cxiii

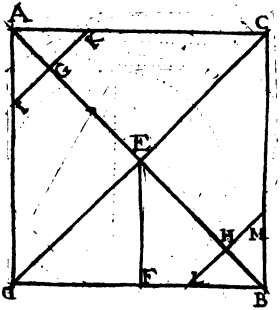


fig. cxvi

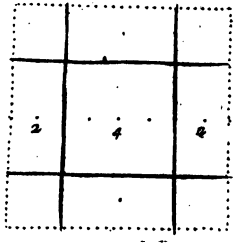
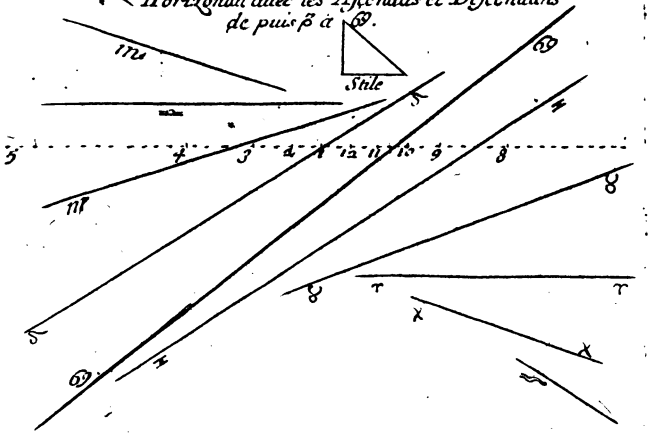
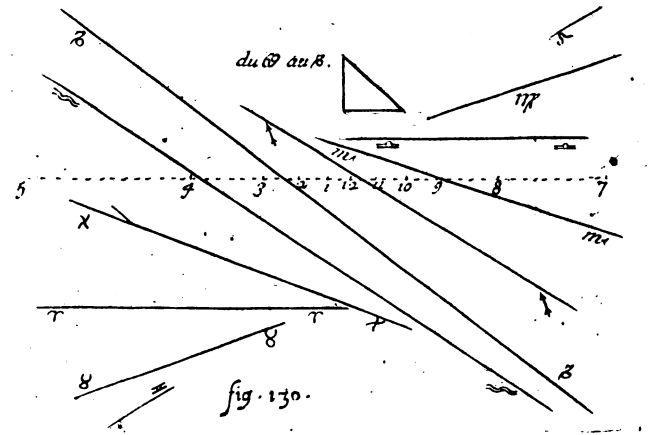


fig. 129

Horizontal auec les Ascendãs et Descendans de puis ♑ à ♋.



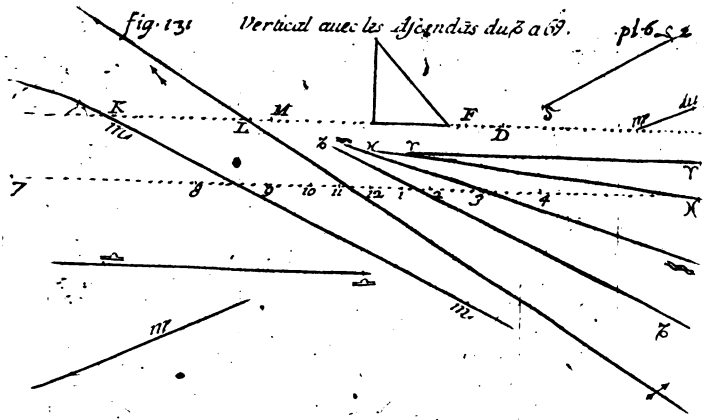


Stile

du ♋ au ♑.

fig. 130.

fig. 131 Vertical auec les Ascendãs du ♑ a ♋. pl. 6. 52



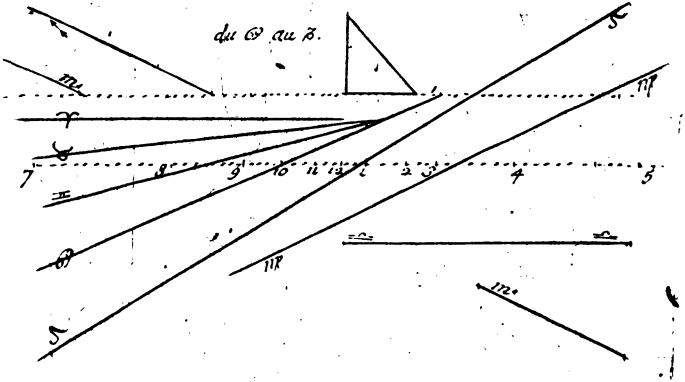
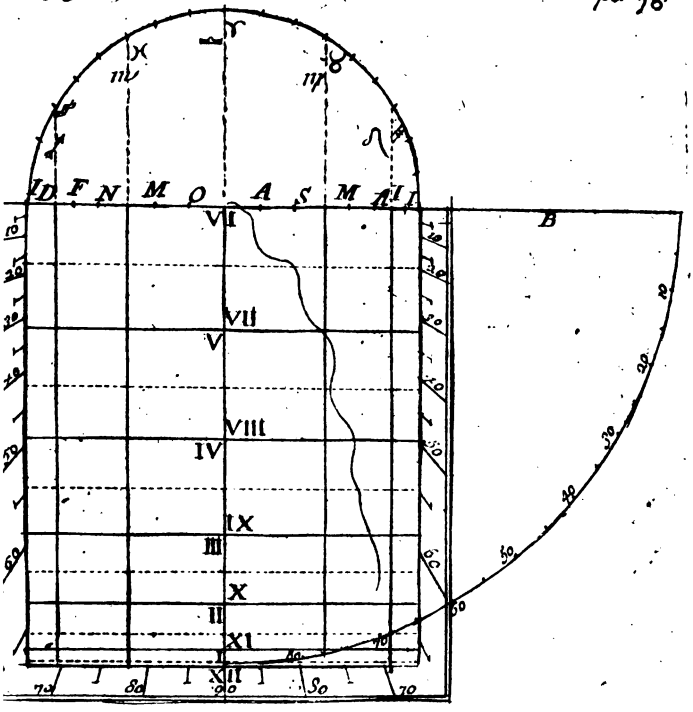


fig. 132.

Sig. II. *pl. 58.*



pl 59

fig. c xi

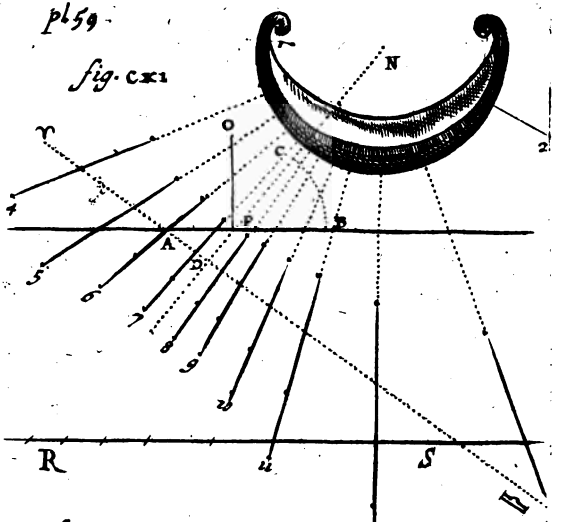


fig. c xii

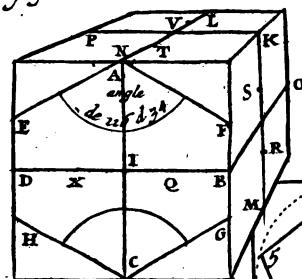


fig. K K.

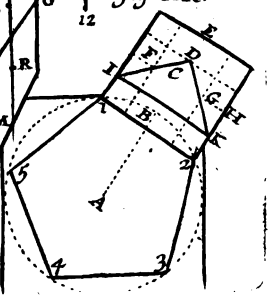


fig. cxiii

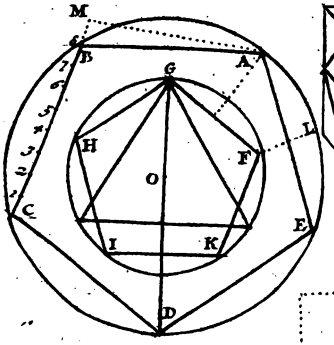


fig. LL

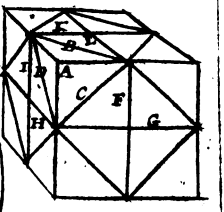


fig. cxv

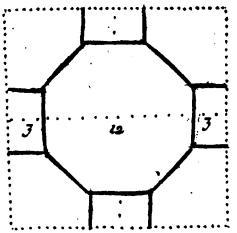


fig. cxiii

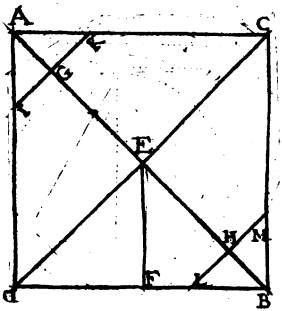


fig. cxvi

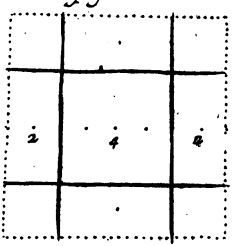
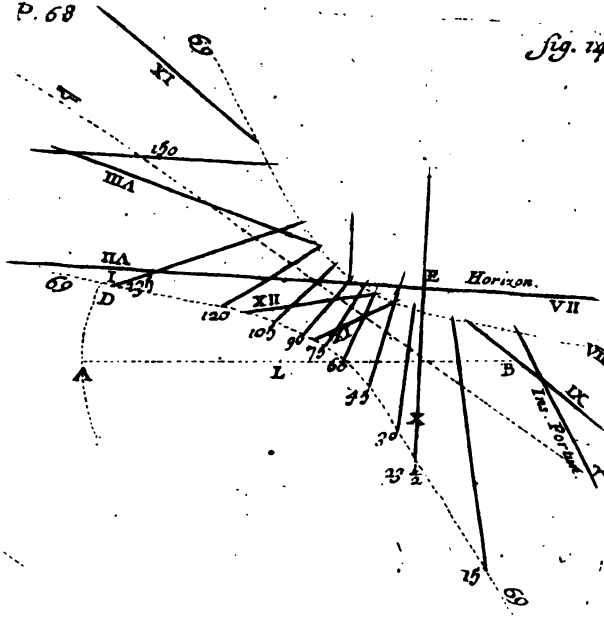


Fig. 141.


XI
150
IIIA
IIA
I
D
120
XII
105
90
75
60
45
30
23 ½
15
A
L
E
Horizon.
VII
VIII
IX
Ins. Portun.
X
B

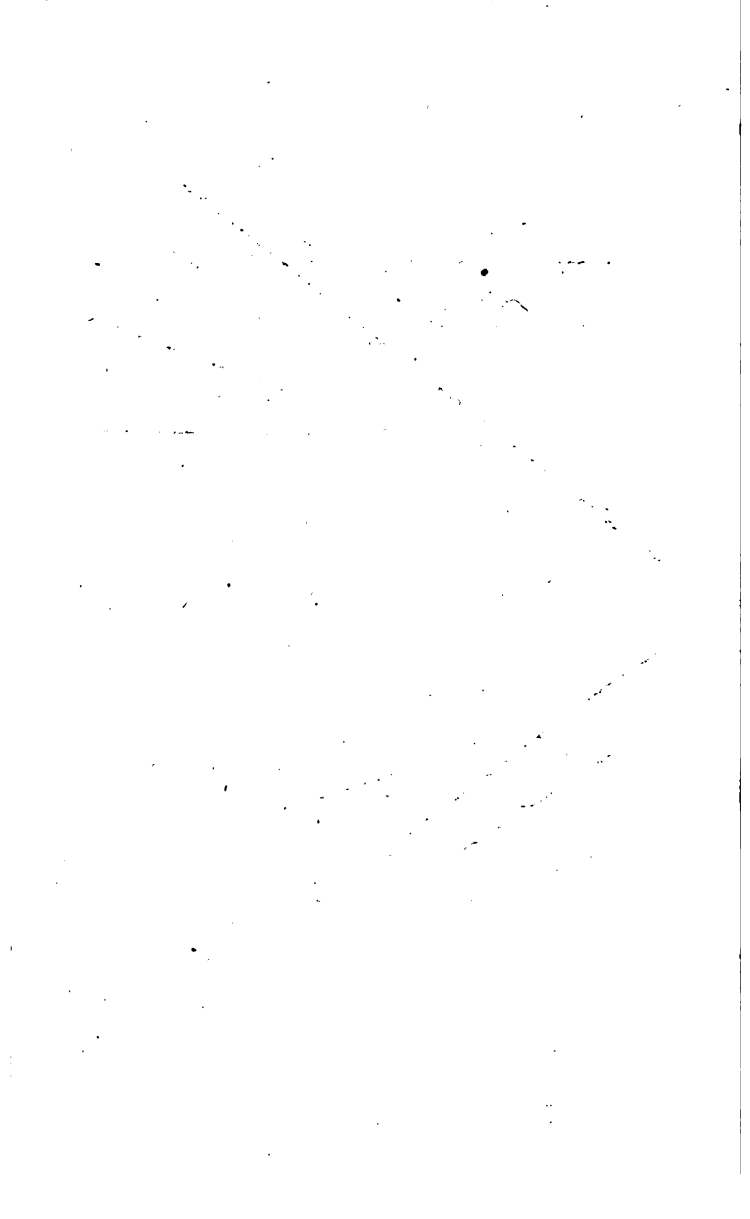
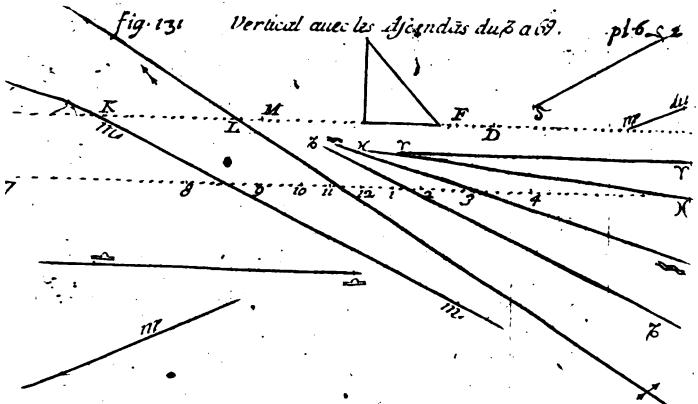


fig. 131 Vertical auec les Ascendãs du ♑ a ♋. pl. 6



du ♋ au ♑.

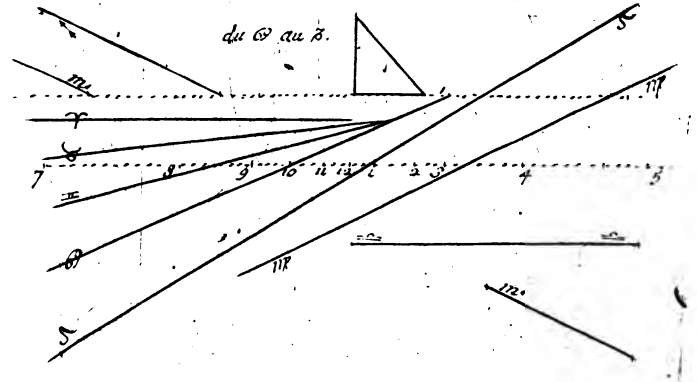
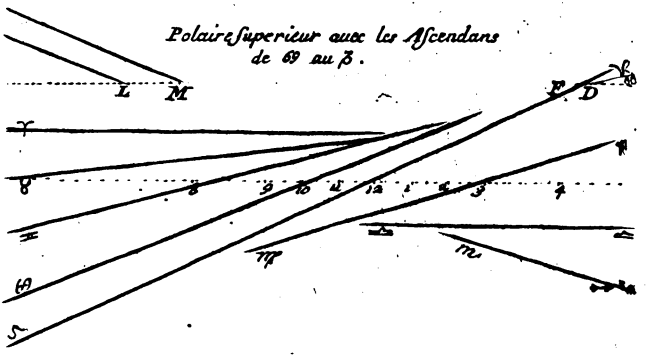


fig. 132.

Polaire Superieur avec les Ascendans de 69 au ♑.



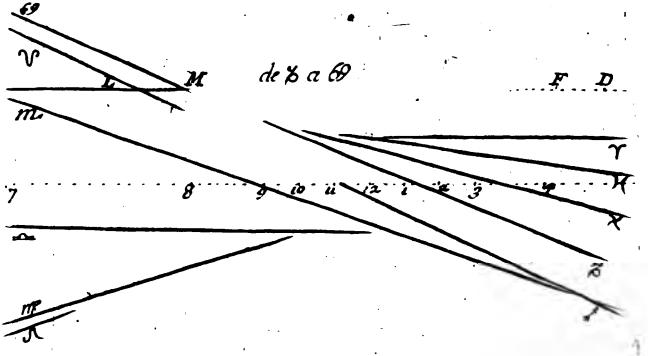
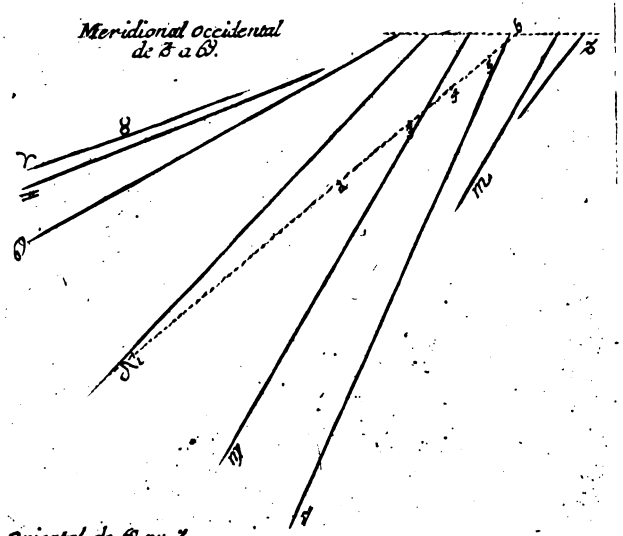


figure 134

Meridional occidental de ♉ a ♋.



Oriental de ♋ au ♑.

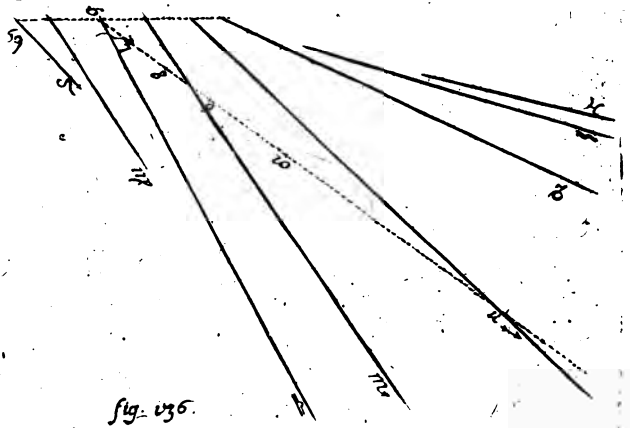


fig. 136.

pl 59

fig. CXI

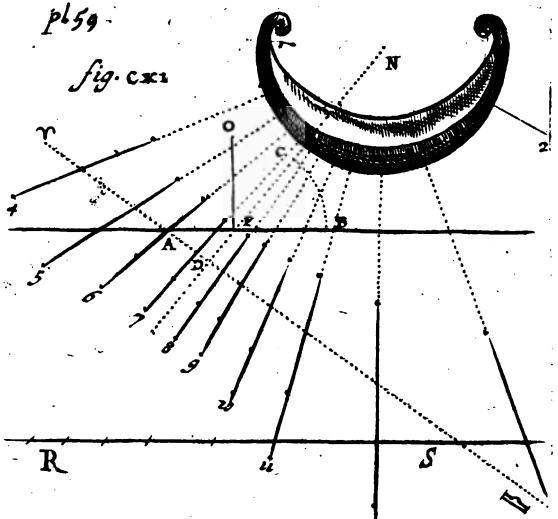


fig. C XII

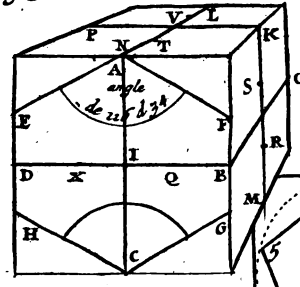


fig. KK.

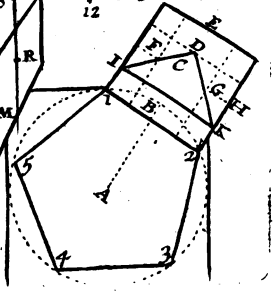


fig. cxiii

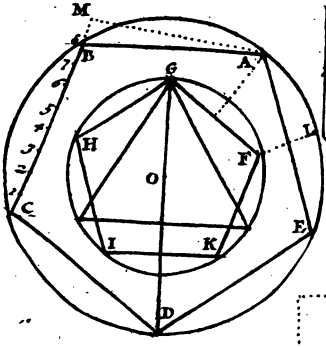


fig. LL

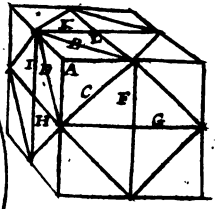


fig. cxv

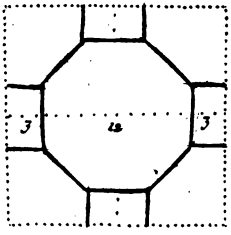


fig. cxiii

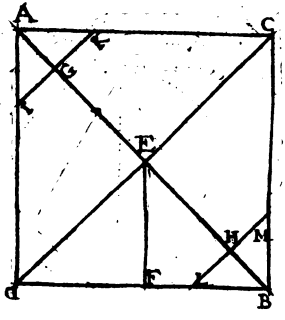


fig. cxvi

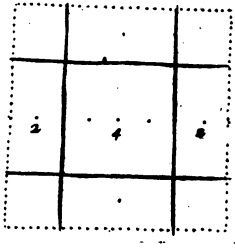
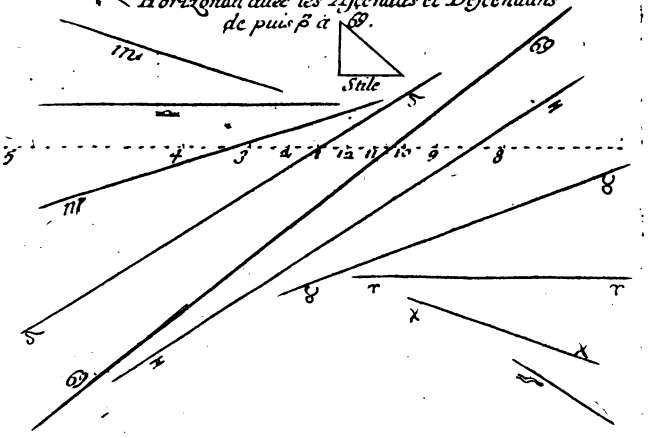


fig. 129

Horizontal auec les Ascendãs et Descendans de puis ♈ à ♋.

Stile



du ♋ au ♑.

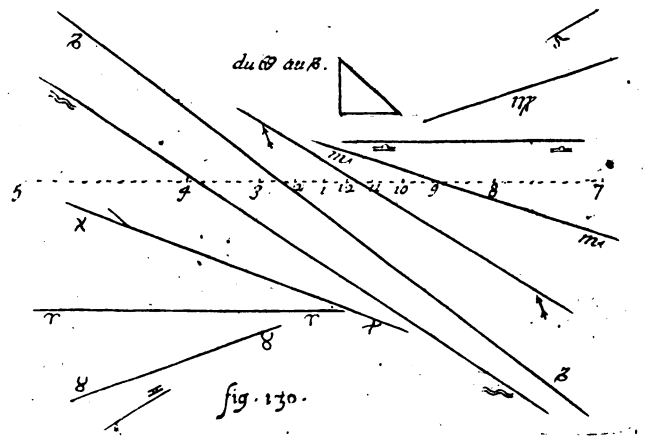
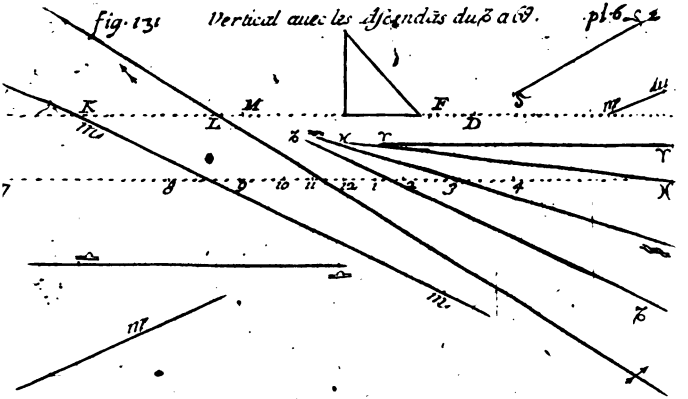


fig. 130.

fig. 131 Vertical auec les Ascendãs du ♉ a ♋. pl. 6. 2



du ♋ au ♉.

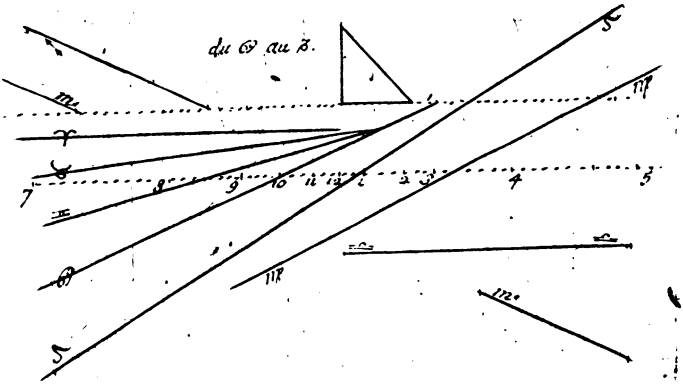


fig. 132.

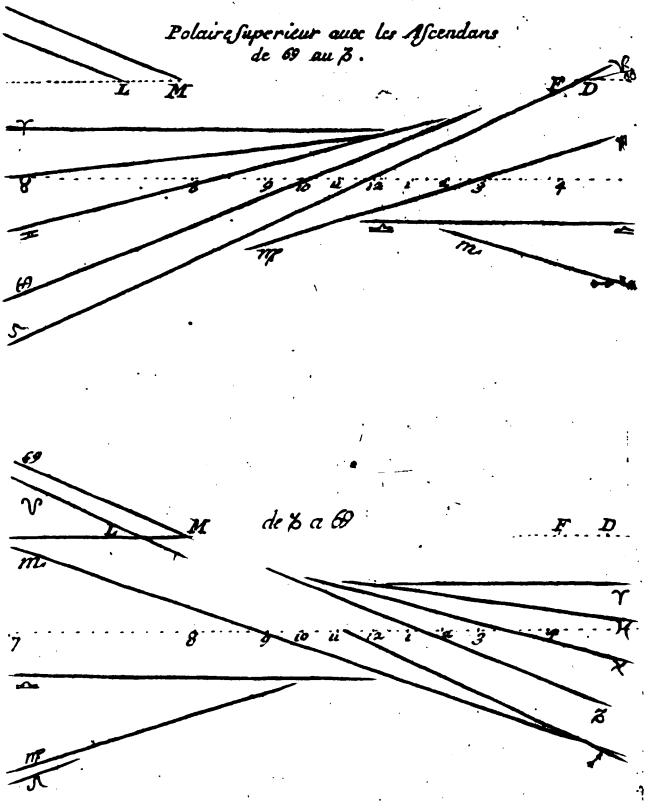
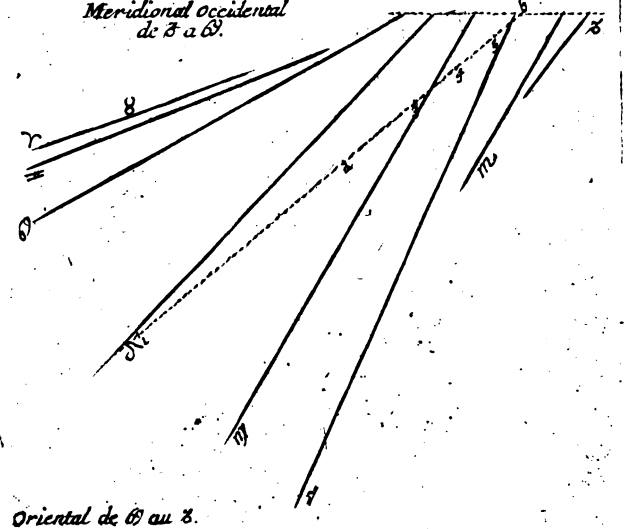


figure 134.

Meridional occidental de ♈ a ♋.



Oriental de ♋ au ♈.

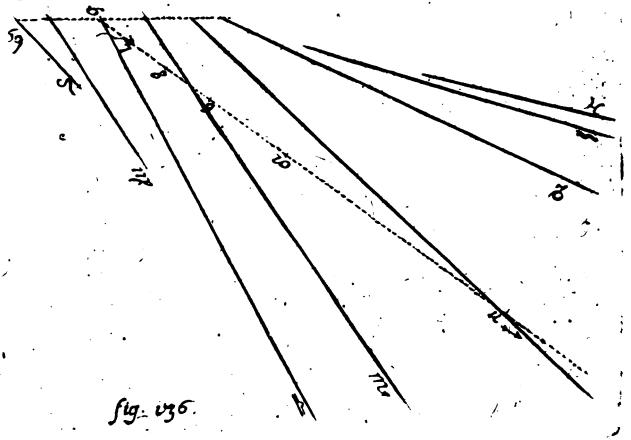


fig. 136.

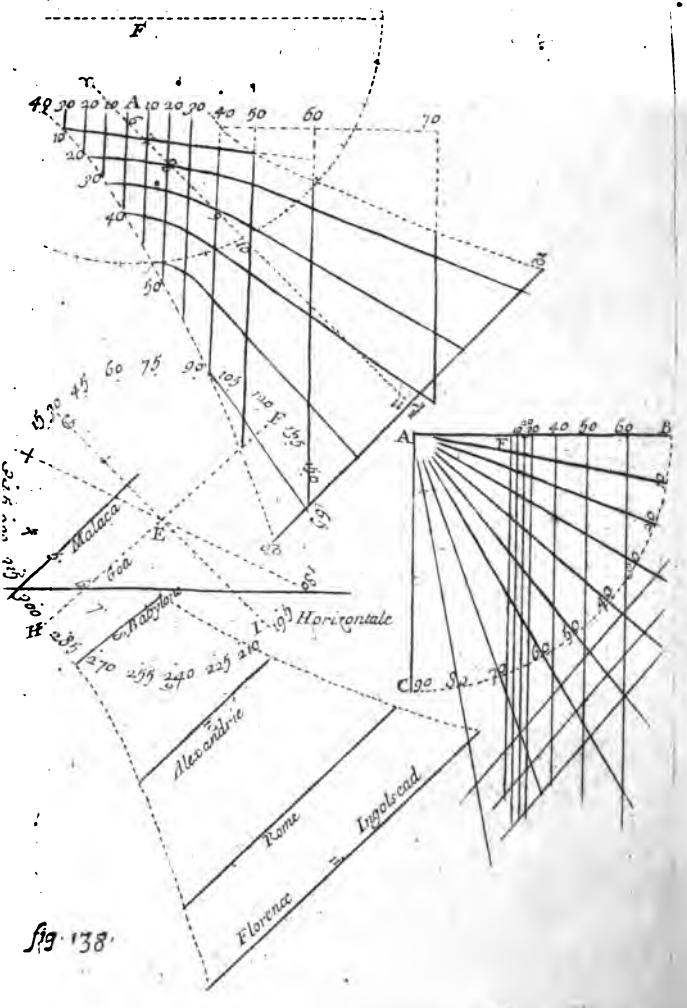

F
A
Malaca
Babylone
Horizontale
Alexandrie
Rome
Ingolstad
Florence

fig. 138.

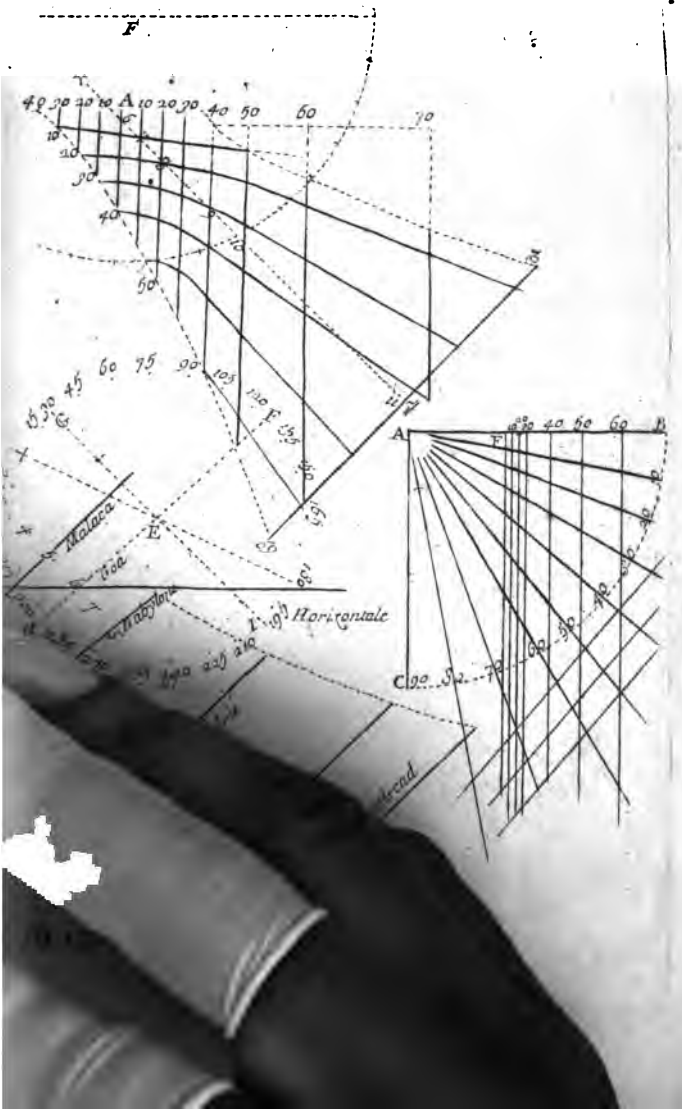
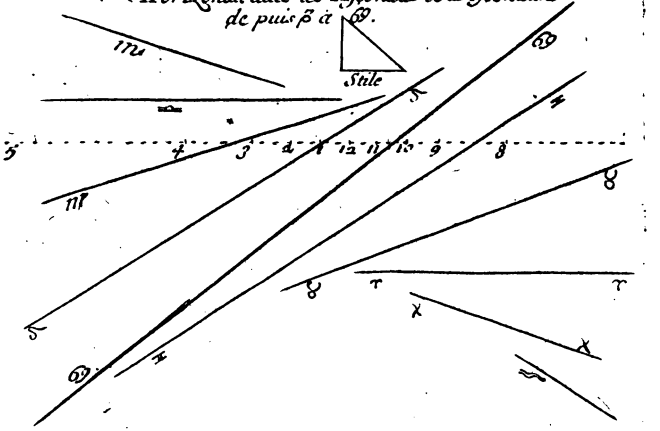

F
A
Malaca
Horizontale
C

fig. 129

Horizontal auec les Ascendãs et Descendans de puis ♑ à ♋.



du ♋ au ♑.

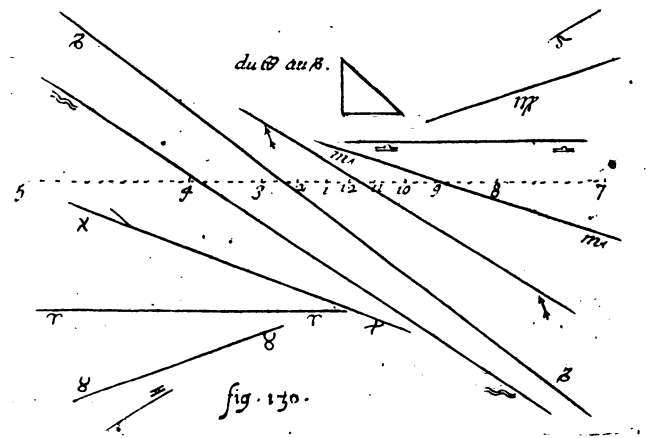
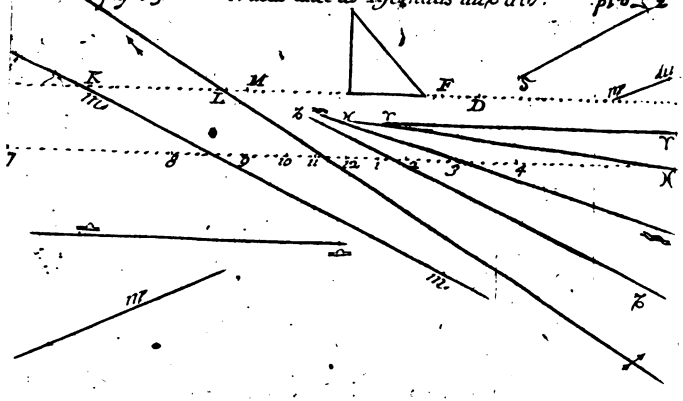


fig. 130.

fig. 131 Vertical auec les Ascendãs du ♎ a ♋. pl. 6. 2



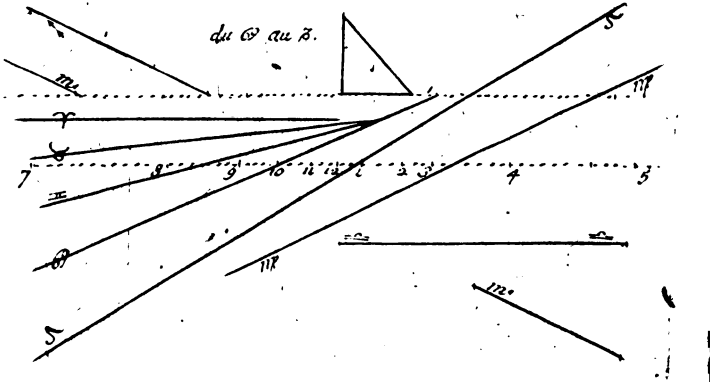
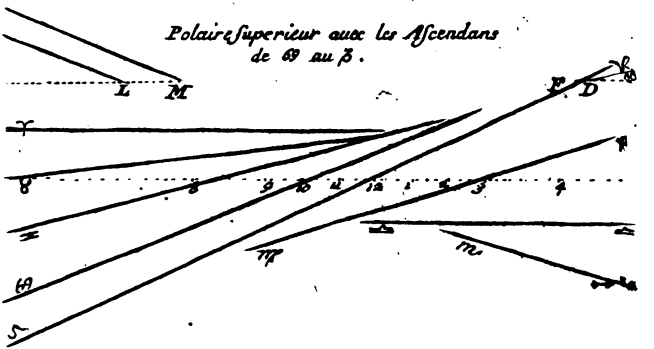


fig. 132.



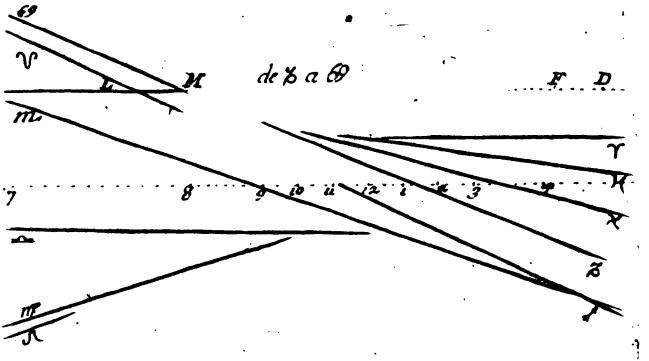
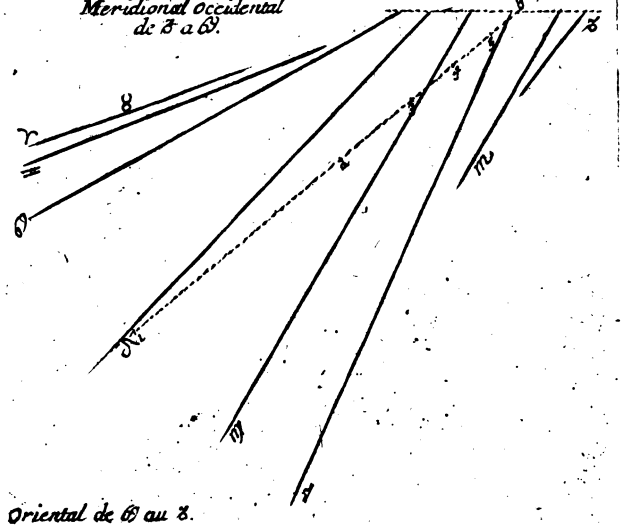


figure 134.

Meridional occidental de ♉ a ♋.



Oriental de ♋ au ♉.

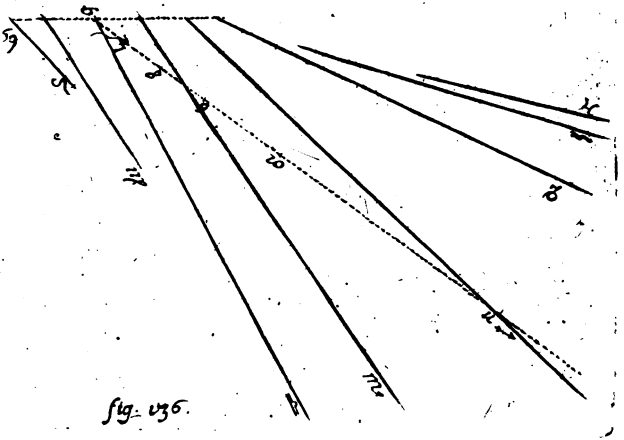


fig. 136.

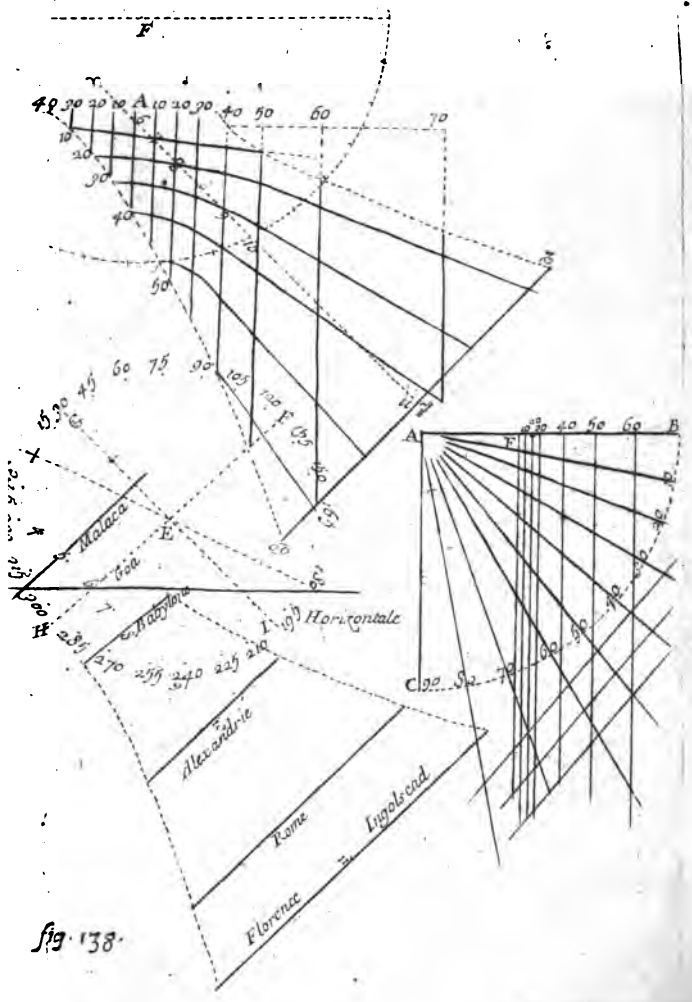

F
A
B
C
E
Malaca
Babylone
Horizontale
Alexandrie
Rome
Florence
Ligolscad

fig. 138.

Fig. 179. Pl. 66.

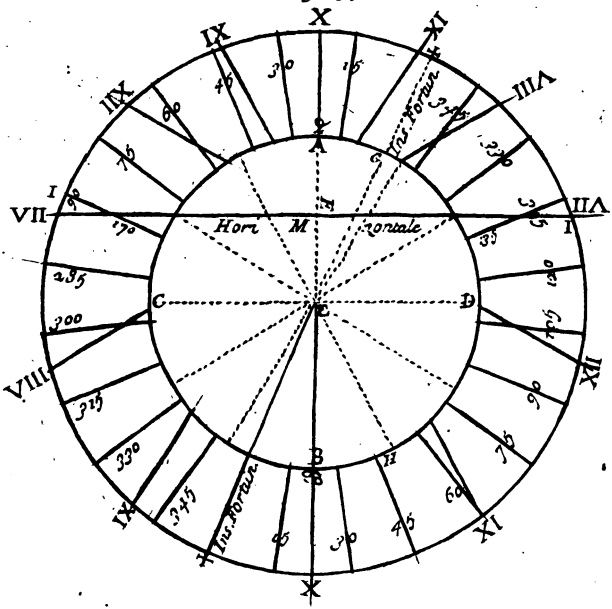
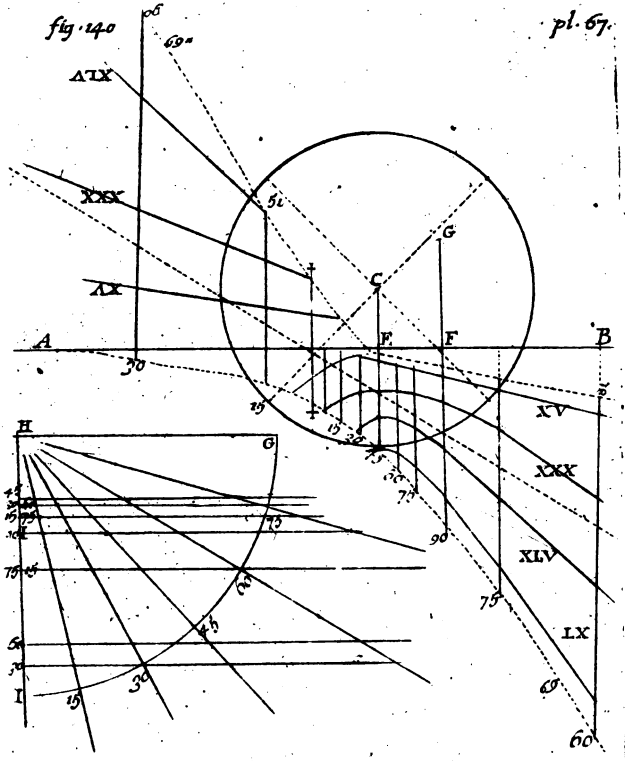


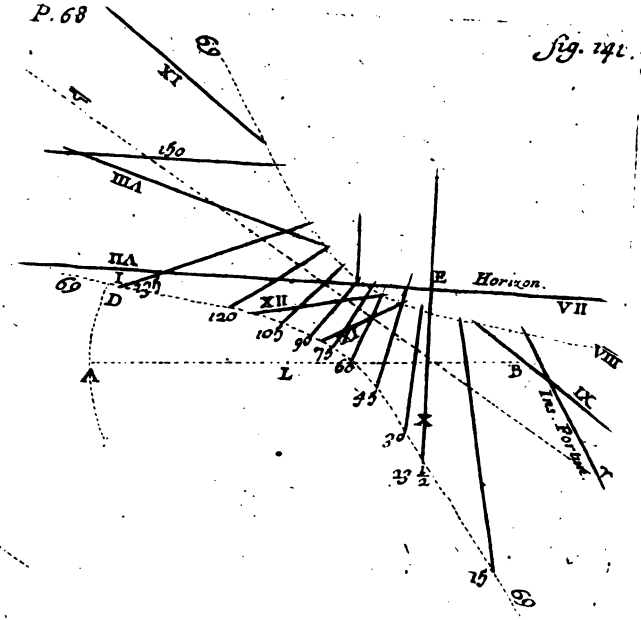
fig. 140

pl. 67.



P. 68

Fig. 141.



XI
150
IIIA
IIA
I
D
XII
120
105
90
75
60
45
30
23 1/2
15
A
L
E
Horizon.
VII
VIII
IX
B
Ins. Fortun.

Fig. 141.

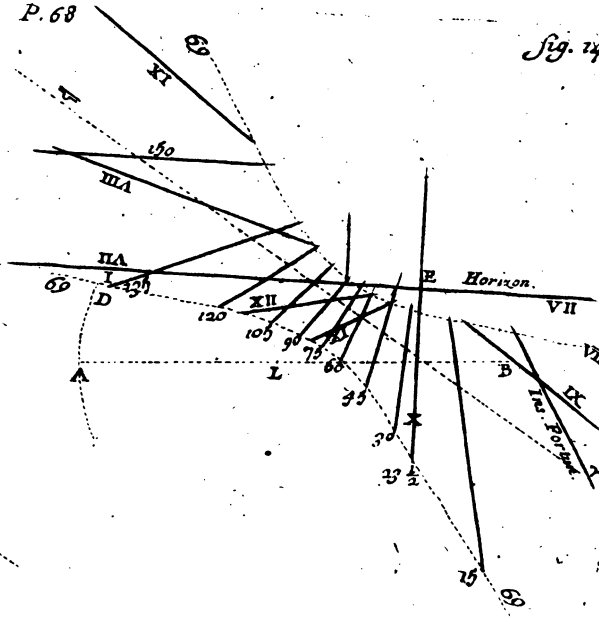

XI
150
IIIA
IIA
I
D
XII
120
105
90
75
60
45
30
23 1/2
15
A
L
E
Horizon.
VII
VIII
B
IX
Ins. Portun.
X
69
69
69

Fig. 142.

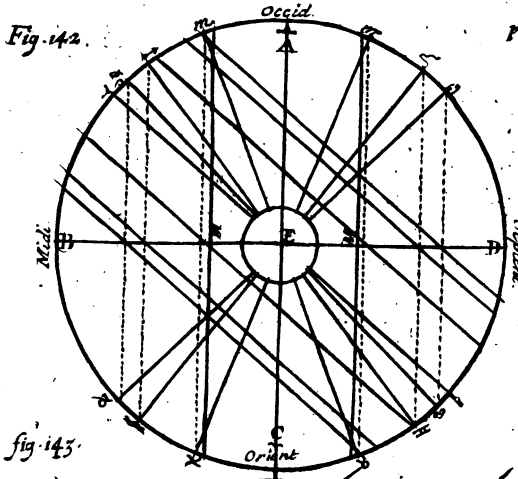
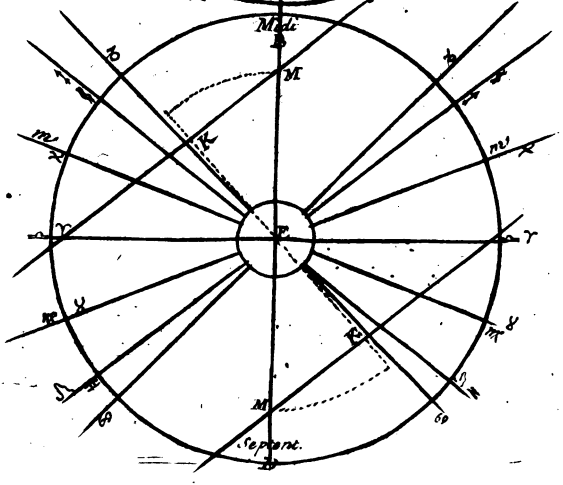
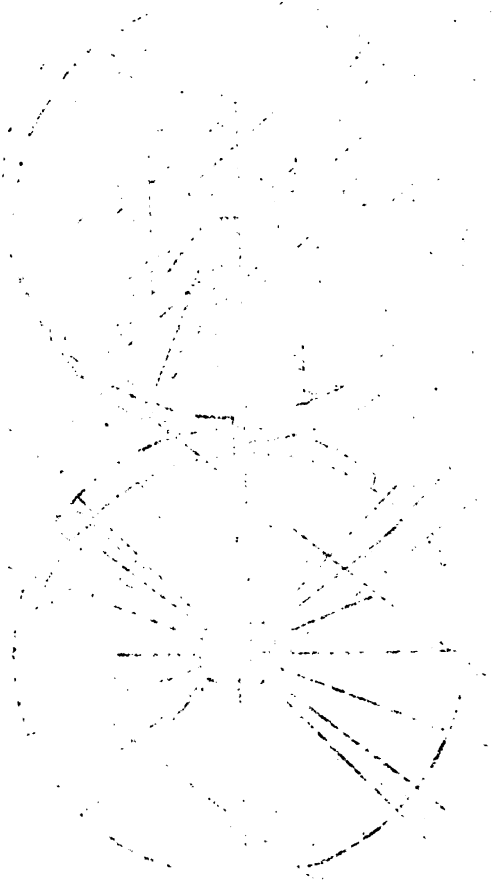


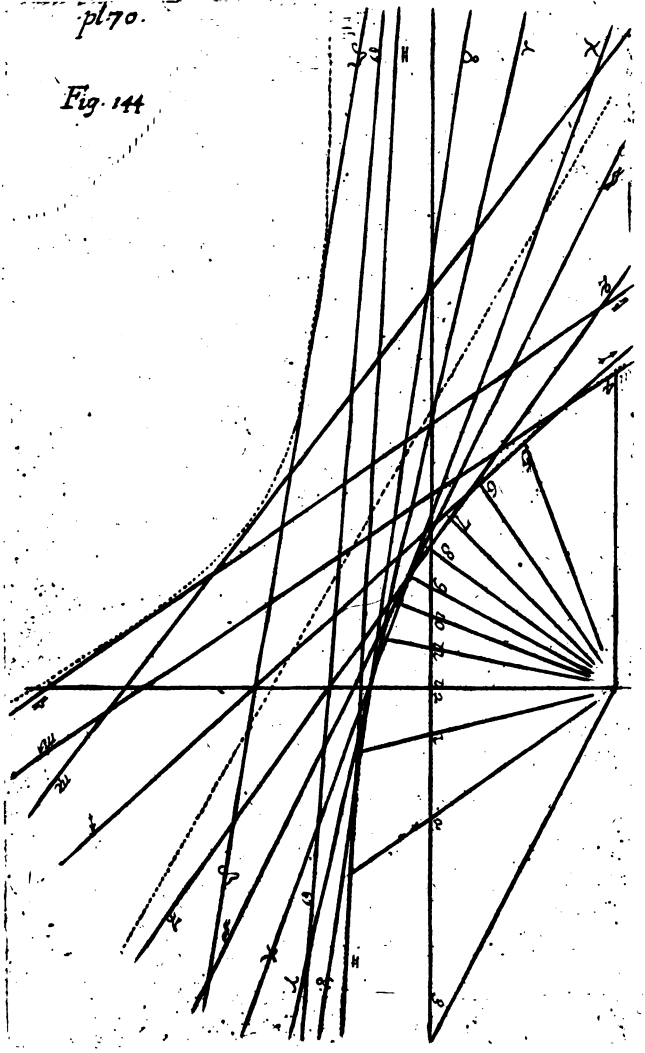
fig. 143.

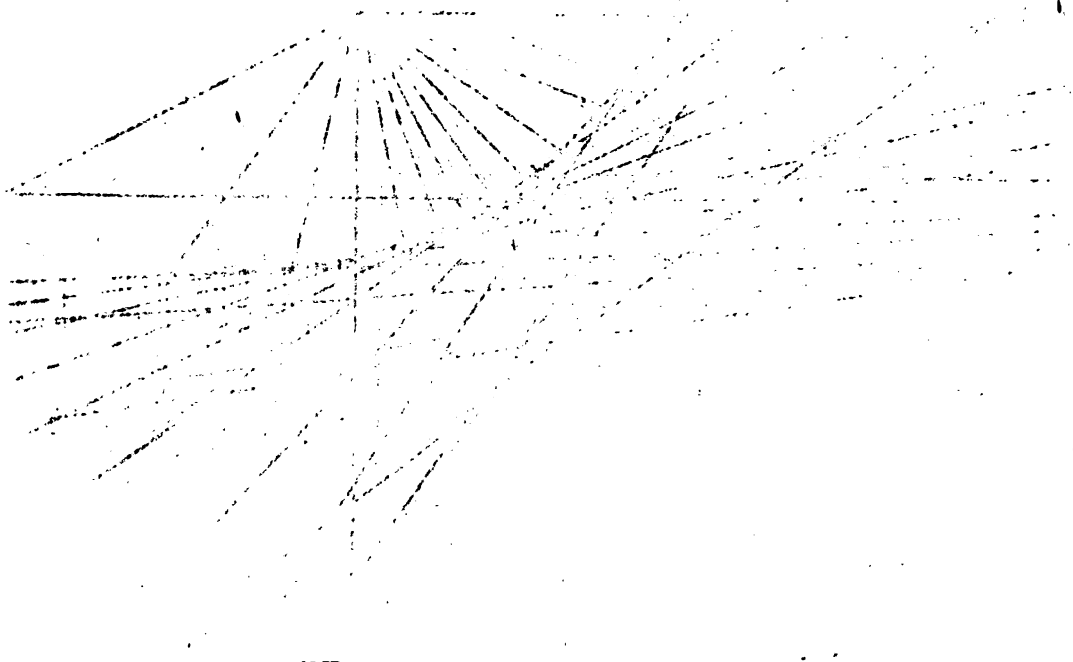




pl 70.

Fig. 144





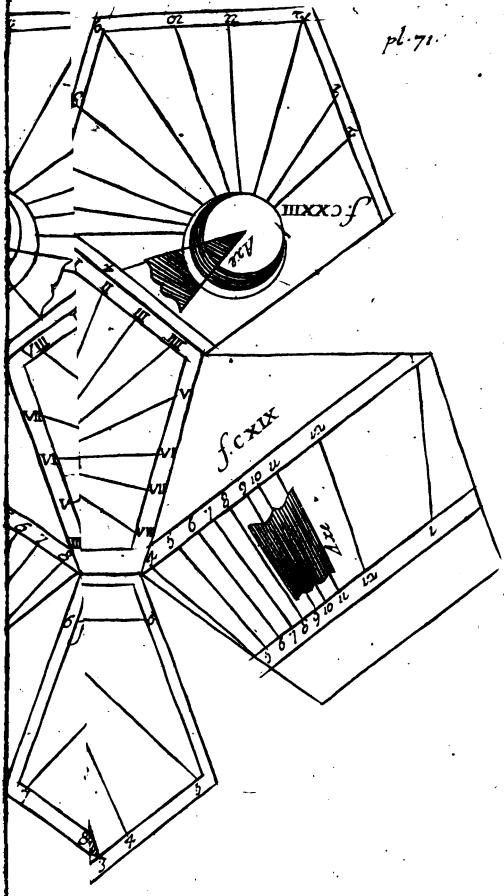
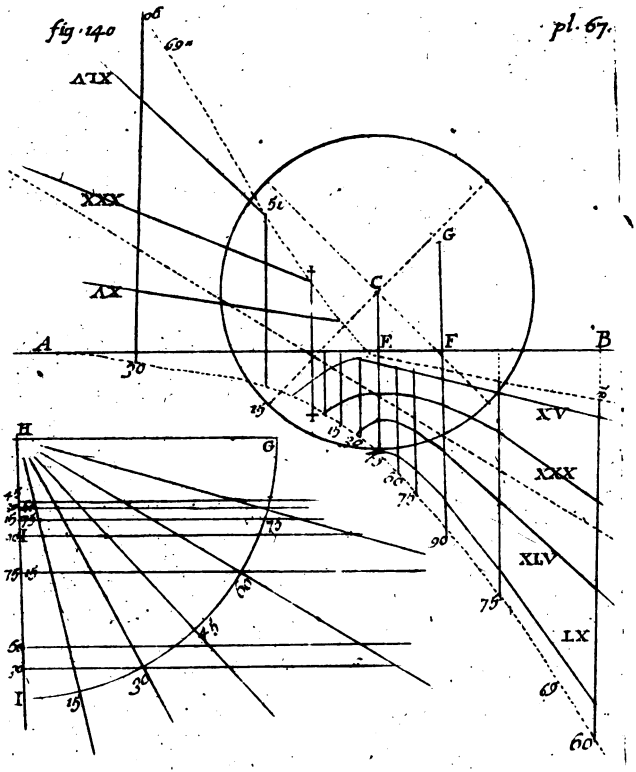

pl. 71.
f. cxxiii
Axe
f. cxix
Axe

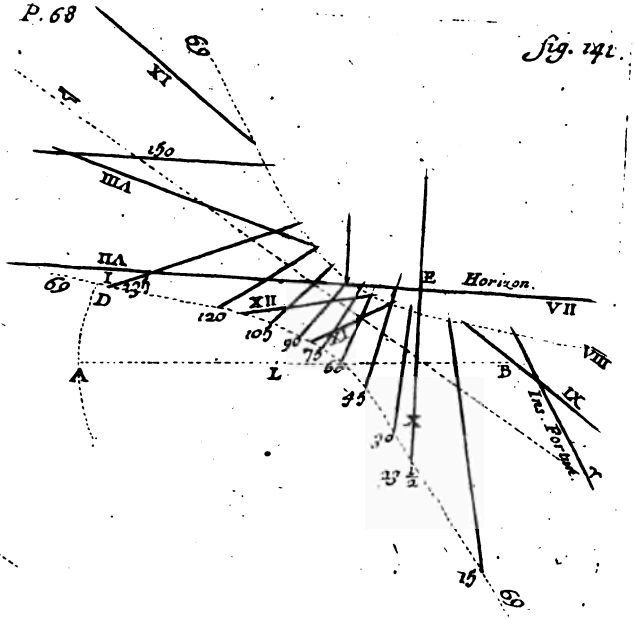
fig. 140

pl. 67.



P. 68

Fig. 141.



XI
69
150
IIIA
IIA
I
69
D
120
XII
105
90
75
60
45
30
23 1/2
15
69
A
L
E
Horizon.
VII
VIII
B
IX
Ins. Portus.

Fig. 142.

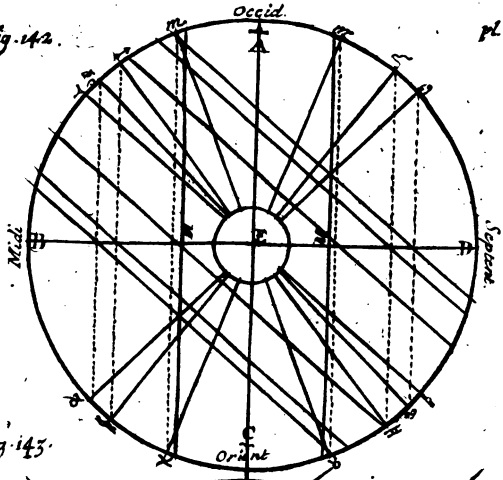
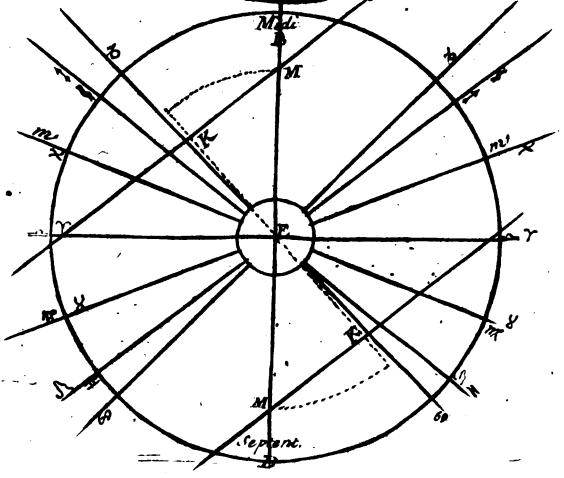
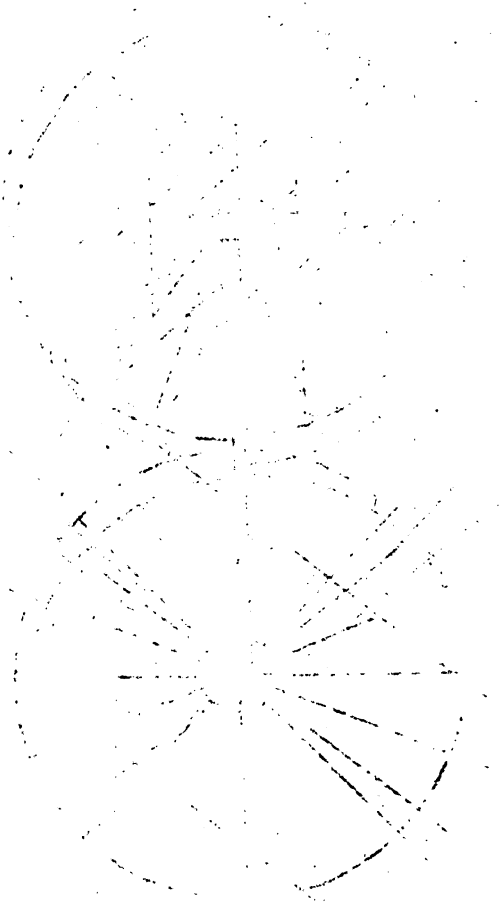


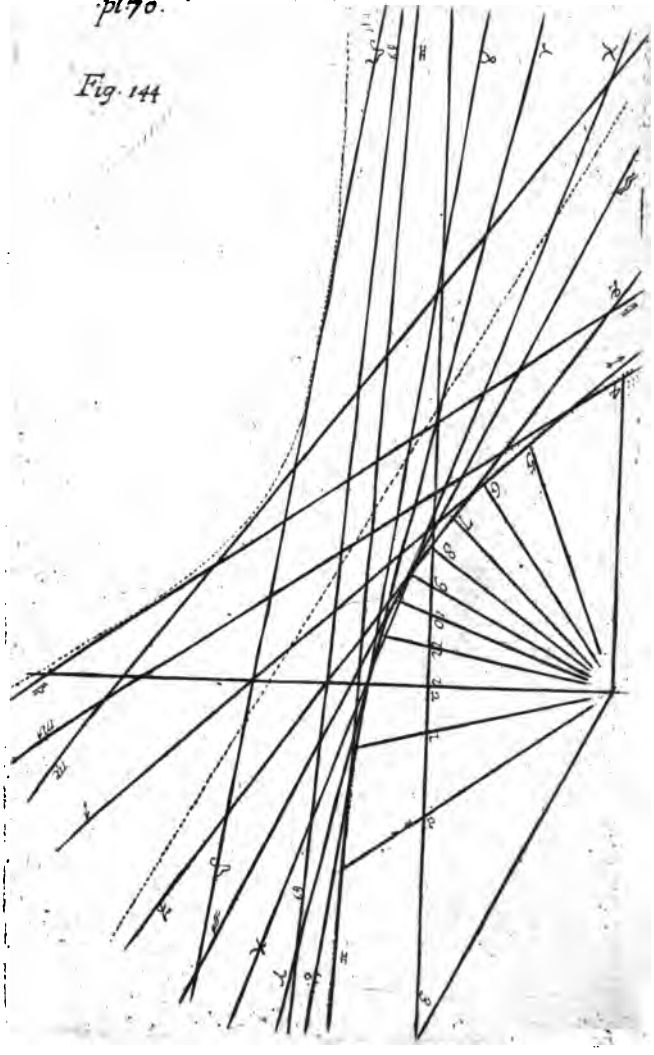
fig. 143.

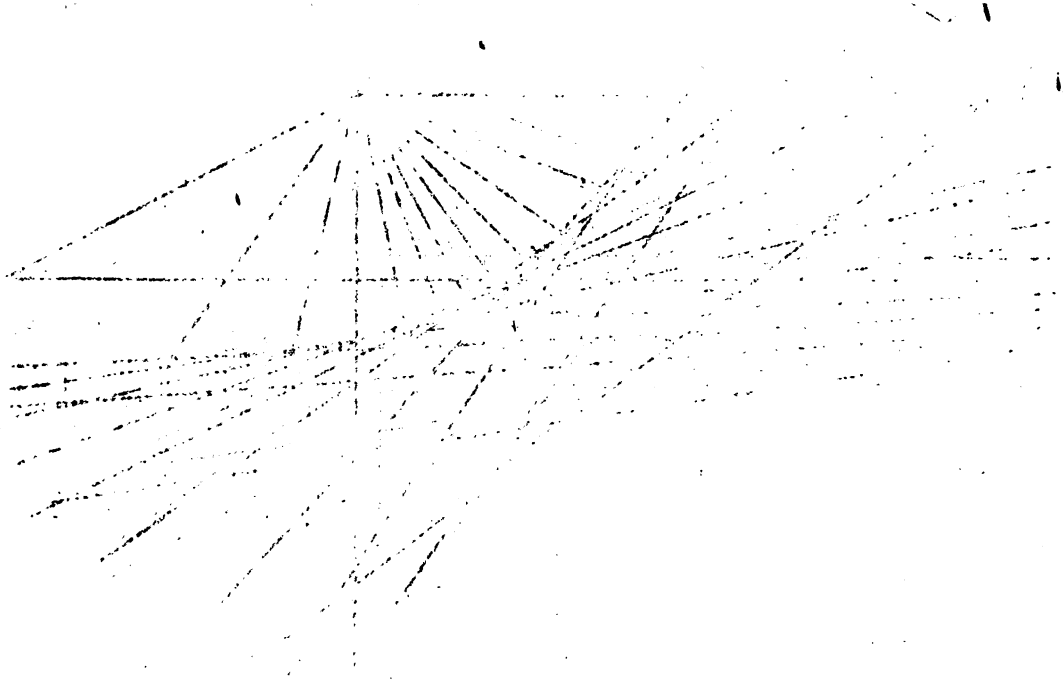


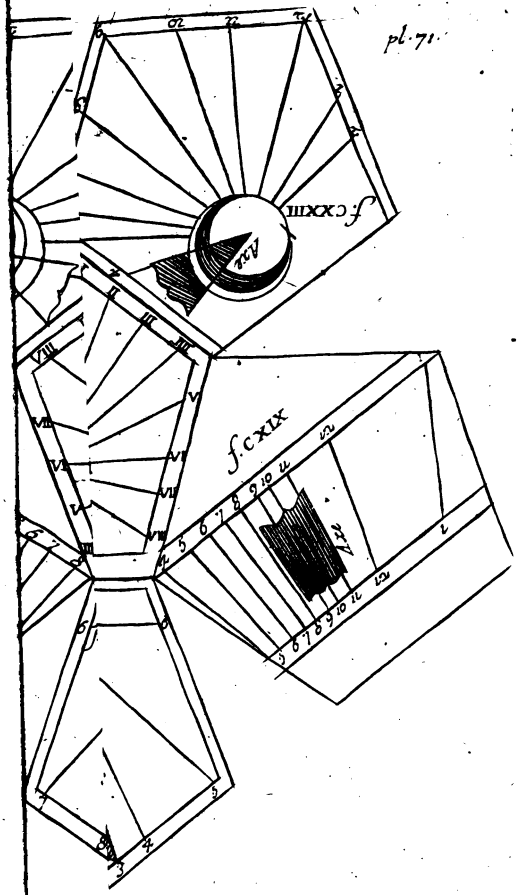


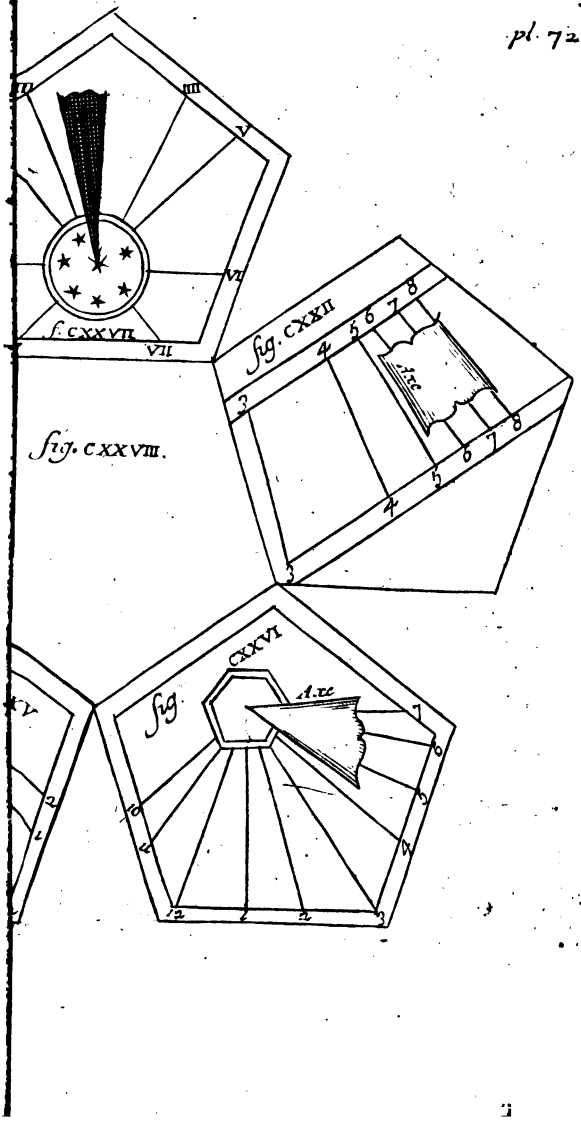
pl 70.

Fig. 144






f. CXXXIII
f. CXXIX


III
IIII
V
VI
VII
f. CXXVII
fig. CXXVIII.
fig. CXXII
Axe
fig. CXXVI
Axe

UNIVERSITY OF MICHIGAN
3 9015 06228 5435
415391

Fig. 142.

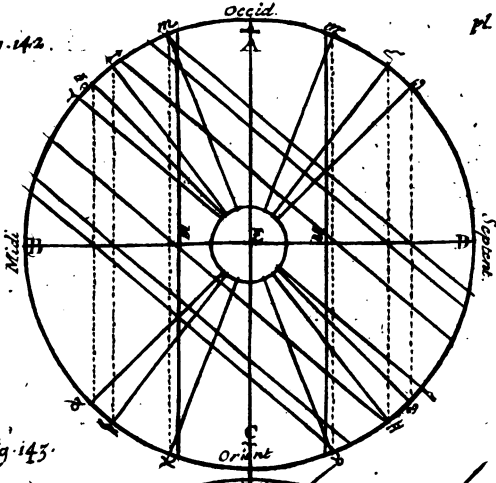
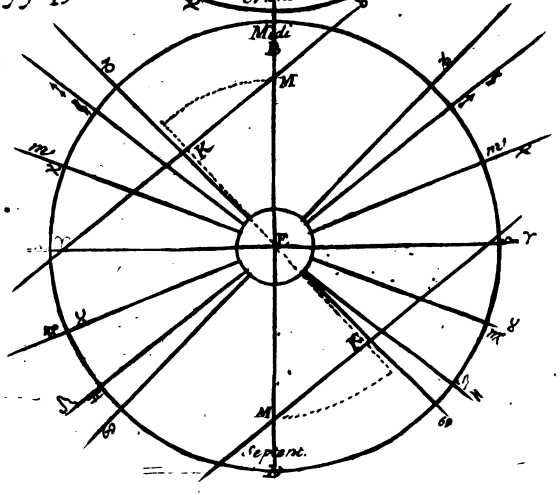
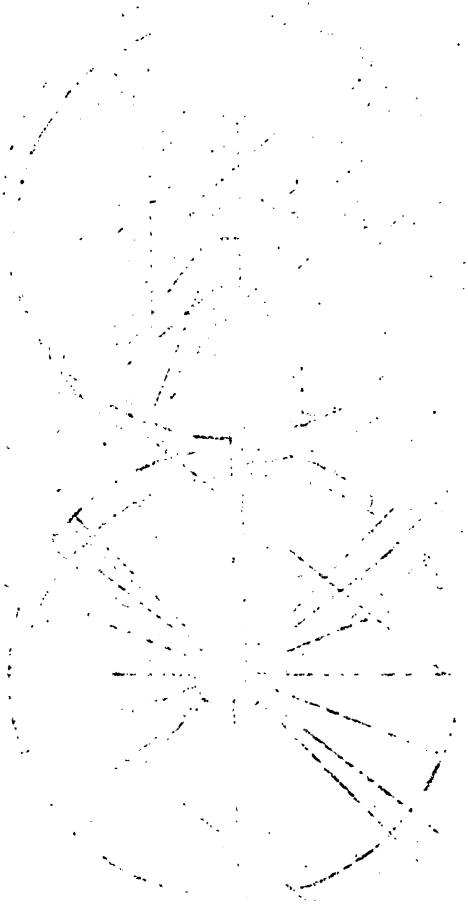


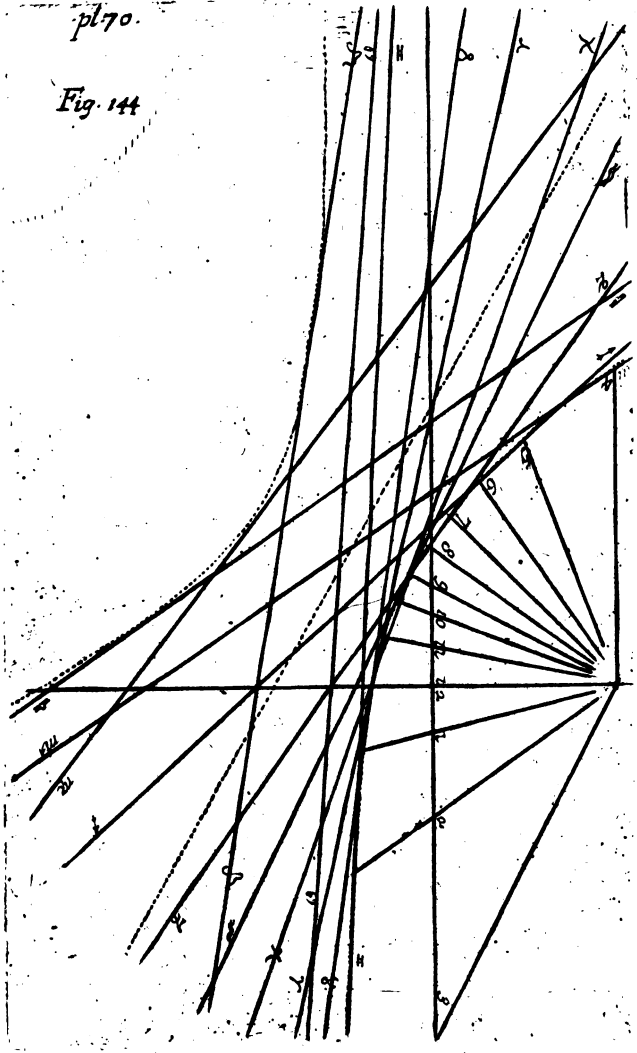
fig. 143.

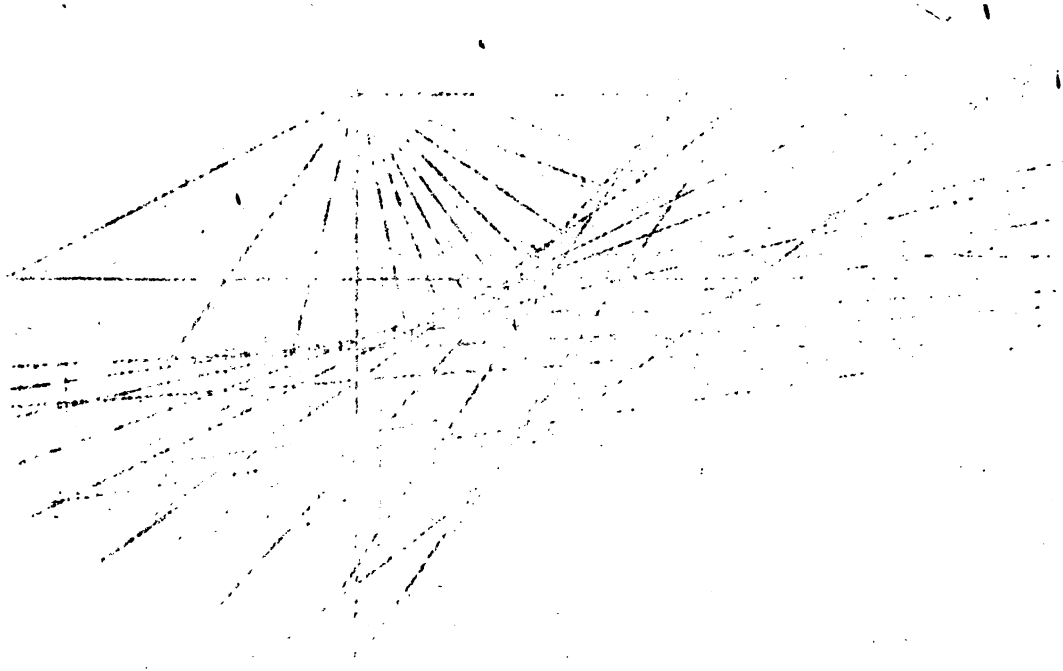




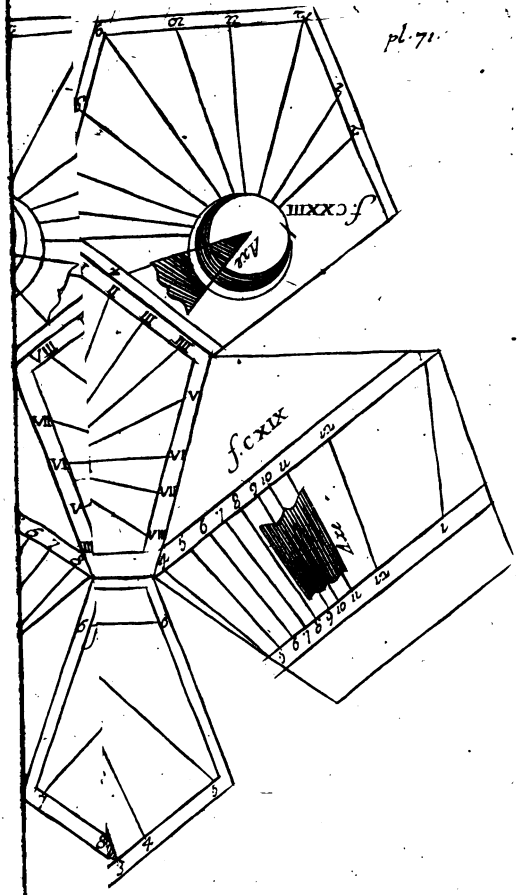
pl 70.

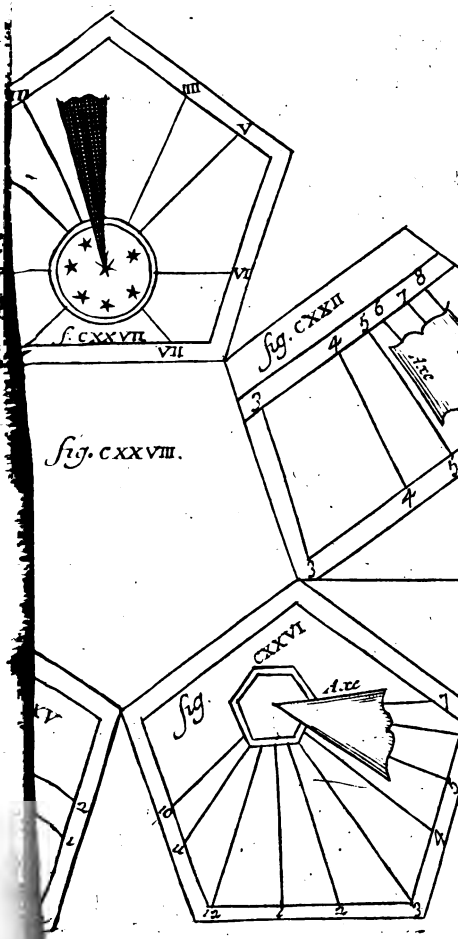
Fig. 144





pl. 71.





III
IIII
V
VI
VII
f. CXXVII
fig. CXXVIII.
fig. CXXII
Axe
fig. CXXVI
Axe